



Universidade de Brasília  
Centro de Desenvolvimento Sustentável

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**COARI: PETRÓLEO E SUSTENTABILIDADE**

Wagner Santos de Almeida

Orientador: Newton Moreira de Souza

Tese de Doutorado

Brasília - DF: Novembro / 2005



Universidade de Brasília  
Centro de Desenvolvimento Sustentável

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**COARI: PETRÓLEO E SUSTENTABILIDADE**

Wagner Santos de Almeida

Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção Acadêmica.

Aprovado por:

---

Newton Moreira de Souza, PhD.

---

Magda Eva Soares de Faria Wehrmann, DrSc

---

Roberto do Santos Bartholo Jr., DrSc

---

René Levy Aguiar, DrSc.

---

Paulo Jorge Rosa Carneiro, DrSc.



Brasília-DF, 29 de Novembro de 2005.

ALMEIDA, WAGNER SANTOS DE

Coari, petróleo e sustentabilidade, 320 p., 297 mm (UnB-CDS, Doutor, Política e Gestão Ambiental, 2005).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

Introdução 1. Aspectos gerais sobre processos migratórios na Amazônia brasileira, exploração petrolífera e matriz energética. 2. Desenvolvimento situado, sustentabilidade e participações governamentais. 3. Monitoramento das transformações espaciais no uso do solo e síntese teórica sobre a construção de cenários prospectivos. 4. Materiais e métodos. 5. Análise espacial das transformações espaciais no uso do solo em Coari: 1987 a 2003. 6. Diagnóstico da sustentabilidade em relação à exploração de hidrocarbonetos em Coari/AM. 7. Cenários prospectivos relacionados com a sustentabilidade e a exploração de hidrocarbonetos em Coari

Conclusões

I. UnB-CDS

II. Título

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Wagner Santos de Almeida



## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Yehôshua Messiah, a Jesus Cristo, o Messias, que em único dia, conforme previsto pelos profetas Isaías e Zacarias, 720 e 410 anos antes, respectivamente, por meio de um sacrifício voluntário que envolveu o derramar do seu próprio sangue, possibilitou a humanidade à reconciliação com Deus.

Nascido judeu, oriundo da tribo de Judá e da raiz do rei Davi, na plenitude dos tempos, em um país de terceiro mundo, em um lugarejo inexpressivo do Império Romano, cuja mãe, uma jovem virgem de Israel, de seus quinze anos, achou-se grávida por intervenção direta do Espírito de Deus.

Criado sob a Lei de Moisés, na Torah, aprendeu o ofício de carpinteiro com seu pai adotivo, até que aos 30 anos de idade, iniciou o curto ministério de três anos que revolucionaria para sempre a história da humanidade. Um operário judeu que não teve oportunidade de freqüentar as melhores escolas e nem pertencer a nata da sociedade em que viveu.

Iniciando pela Galiléia dos gentios, percorreu a pé a Palestina, ressuscitando mortos, curando leprosos e paralíticos, dando vista a cegos, fazendo coxos andarem, ordenando as forças da natureza, restaurando almas e espíritos. Não levantava a voz, mas suas palavras permanecem para sempre.

Conheceu a pobreza e a fome porque quis, mas, também, quando quis, bastaram-lhe cinco pães de cevada para alimentar uma multidão. Entrou como um rei montado em um jumentinho, na cidade santa. Vinte séculos se passaram, mas suas palavras ainda não.

Nunca houve uma literatura tão abundante sobre ele, obras primas foram compostas e confeccionadas em sua homenagem, homens e mulheres se sacrificaram, e ainda se sacrificam por causa de seu nome. Amado e odiado por muitos, pois somente se odeia os vivos.

Em uma decisão deliberada e irremovível de seu ser, derramou gotas de sangue pela dor e desespero e abandono daqueles que o amavam. Em um momento de profunda agonia, pediu ao Pai que afastasse dele aquele cálice, mas que fosse cumprida a sua vontade.

Como cordeiro foi levado ao matadouro, como ovelha muda perante os seus tosquiadores, clamava Isaías séculos antes, ao ver pelo espírito, o cordeiro de Deus sendo sacrificado.



Foi julgado de forma ilegal, ofereceu-se voluntariamente para mais cruel das punições, reservada para os criminosos da pior estirpe, e com seu sangue, rasgou em definitivo o véu que separava o homem de Deus.

Mas a morte não teve poder sobre ele, ressuscitou e assentou-se à direita de Deus, de onde voltará para julgamento. Após sua ascensão, a promessa vinda da boca de Deus aos profetas de Israel, o derramar do Espírito Santo preparando os cidadãos de Seu Reino, foi cumprida. Aproxima-se o tempo de sua volta.

Assistiram-se vilezas, mortes e perseguições feitas por aqueles que se diziam seus representantes. Assistiu-se a secularização, mercantilização da fé e ao dogmatismo, mas o Espírito de Jesus não se limita aos dogmas humanos, e continua a sua obra, temporária, de preparar a noiva do Cordeiro. Homens e mulheres continuam tendo como modelo o carpinteiro, o operário judeu de Nazaré.

A figueira ressurgiu em 1948, conforme previsto pelos profetas, o relógio de Deus corre mais rápido, termina o prazo dado pelo “bom samaritano” ao estaleiro para cuidar do viajante ferido pelos assaltantes.

A falta de ética, a corrupção dos valores morais e da política, a destruição dos conceitos familiares, o consumismo exacerbado, a violência social, tudo isso tem um tempo para se acabar.

Com toda humildade e gratidão que eu possa ter, dedico essa tese de doutorado a Jesus de Nazaré e ao dia em que me tornei cômico de sua divindade e soberania sobre minha vida.

Obrigado, Jesus.

*“Conhecereis a Verdade e a Verdade vos libertará...”*

*E disse-lhe o Governador Pilatos: Logo tu és rei? Respondeu Jesus: Tu dizes que sou rei. E para isso nasci e para isso vim ao mundo, a fim de dar testemunho da verdade. Todo aquele que é da verdade, ouve a minha voz.”*

*Evangelho de João 18:37*



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa, Cristina, que nesses vinte e três juntos, tem sido a melhor amiga e companheira, vivendo junto às renúncias, às alegrias, às tristezas, compartilhando as provações e as necessidades, incentivando nos momentos de desânimo e rejubilando nos momentos de vitória.

Agradeço as minhas filhas Natascha e Tatiana, por serem motivo de orgulho para seus pais.

Agradeço aos meus pais, Possídio e Maria, paraibanos que vieram para o Rio de Janeiro, em 1943, ganhar a vida como operários, e baseado em seus exemplos de dignidade e de caráter, serviram de modelo, por toda vida, para seus filhos.

Agradeço ao Professor Newton Moreira de Souza pela orientação em todo o trabalho de pesquisa de Doutorado.

Agradeço aos Professores Roberto do Santos Bartholo Jr. e Magda Eva Soares de Faria Wehrmann, pelas sugestões prestadas para o aperfeiçoamento dessa pesquisa de Doutorado.

Agradeço ao Sr. Nelson Cabral, Gerente de Segurança, Saúde e Meio Ambiente da Região Norte, da Petrobrás, pelo apoio prestado aos trabalhos de campo em Coari e na Província Petrolífera de Urucu.

Agradeço à Pesquisadora Geni Cúlper pelo fornecimento dos dados de sua pesquisa de Mestrado em Coari.

Agradeço ao Centro de Desenvolvimento Sustentável, da Universidade de Brasília, aos professores pela excelência de suas aulas e pelo fornecimento da visão interdisciplinar, aos colegas e funcionários, pelo companheirismo e incentivos.

Agradeço a Agência Espacial Brasileira pelo apoio prestado para realização dessa pesquisa de Doutorado.

Agradeço ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, a empresa Esteio Aerolevantamentos e a *Space Imaging Co.*, pelo fornecimento das imagens de sensores remotos utilizadas na pesquisa de doutorado.



## RESUMO

*A exploração econômica de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu, localizada em um enclave que dista 280 km da sede do município de Coari/AM, acontece em uma das áreas de maior sensibilidade ambiental do planeta, a floresta amazônica. O município de Coari, graças à exploração econômica em seu território, vem experimentando transformações significativas no uso do seu solo. O objetivo da pesquisa foi diagnosticar, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, o contexto político e institucional como essa exploração econômica vem acontecendo, desde o seu início em 1987 até os dias atuais, e diagnosticar, também, quais foram as principais transformações no uso do solo. A metodologia, no que tange à variação espacial do uso do solo, empregou técnicas de geoprocessamento e de processamento de imagens digitais de sensores remotos orbitais, abrangendo um período de 17 anos de imageamento da área de estudo. Também foram realizados diagnósticos utilizando indicadores sociais, econômicos e políticos, bem como dados obtidos durante os trabalhos de campo nas entrevistas realizadas com os principais atores sociais. A metodologia elaborou cenários prospectivos, tendenciais-inerciais e normativos, relacionados com a exploração de hidrocarbonetos. Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta permitiram diagnosticar a ocorrência de impactos ambientais significativos, resultantes tanto das atividades de exploração de hidrocarbonetos como da expansão antrópica na área urbana do município. Por sua vez, a exploração de hidrocarbonetos motivou que a população do município mais do que dobrasse em um período de 16 anos, com um acentuado comprometimento da infra-estrutura municipal e da qualidade de vida local, em um processo de expansão ainda contínuo. Os principais atores sociais, com poder decisório, não proporcionam mecanismos que viessem garantir a justiça intergeracional à população de Coari, o principal ator social pelo critério de proximidade do empreendimento. Os recursos financeiros significativos oriundos das participações governamentais decorrentes da exploração de hidrocarbonetos não impedem que se apresentem baixos índices de qualidade de vida e poucas alternativas de sustentabilidade. A pesquisa sugere ações e políticas indutoras, que podem contribuir para reverter o atual quadro de insustentabilidade de Coari, de tal forma que independa do previsível esgotamento das reservas de hidrocarbonetos em seu território.*



## ABSTRACT

*The economic exploitation of hydrocarbons at the Petroliferous Province of Urucu, located at 280 kilometers from the center of Coari/AM municipality, occurs inside an area with the greatest environmental concern to the Earth, the Amazon forest. The municipality of Coari/AM, due to the economic exploration in its territory, is experimenting significative transformations in the use of its soil. The objective of this research was to diagnose, from the point of view of sustainable development, the institutional and political context how this economic exploration is happening, since it started in 1987 up to today. Furthermore, it also has the objective of analyzing the main transformations in the use of the soil. The methodology, regarding the spatial variation of the soil use, employed techniques of geoprocessing and of processing of digital images taken from orbital remote sensors, concerning a 17-year period of imaging the study area. The study also analyzed social, economic and political indicators, as well as data obtained during the field trips and interviews with the main stakeholders. The methodology developed prospectives, tendentials-inertials and normatives scenarios, related to the exploitation of hydrocarbons. The results obtained with the application of the proposed methodology allowed the conclusion of the existence of significant environmental damage, resulting from the activities of hydrocarbons exploitation as well as the human expansion in the urban areas of the municipality. Moreover, the hydrocarbons exploitation almost doubled the population of the municipality in 16-year period, taking a severe toll in the municipality infra-structure and the quality of local life. Moreover, this expansion process still continues. The stakeholders, endowed with decision power, have not created mechanisms to guarantee the intergeneration justice to the population of Coari, its major social actor, using the criterion of proximity of the undertaking. The significant economic resources that come from the government participation financial resources in the hydrocarbons exploitation have not been able to avoid the low indices in the local quality of life and the few self sustainable alternatives. The research suggests actions and inductives policies, which may contribute to revert the current trends of unsustainable growth of Coari, making it independent of the foresable depletion of its hydrocarbons reserves.*



## RESUMÉ

*L'exploitation économique d'hydrocarbonets de la Province Pétrôlière d'Urucu est située dans un enclave à 280 km de la ville de Coari/AM. Cette exploitation se trouve dans une des régions les plus sensibles du point de vue de la durabilité de la planète, l'Amazonie. La ville de Coari, à cause de cette activité économique, a connu des fortes transformations en ce que concerne l'utilisation du sol. Cette recherche a eut pour bût de faire un diagnostique, du point de vue du développement durable, de comment l'exploitation économique d'hydrocarbonets de la Province Pétrôlière d'Urucu a contribué pour la durabilité de la municipalité de Coari (AM), ainsi comme les conséquentes transformations physiques et antropiques, depuis son début en 1987 jusqu'à nos jours. La méthodologie a utilisé des techniques de télédétection et de développement d'images numériques de senseurs orbitaux à distance, pendant 17 ans d'imageries de la zone d'étude et a réalisé des diagnostiques qui ont utilisé des indicateurs sociaux, économiques et politiques, ainsi que des données obtenues pendant des travaux sur place et des entervues réalisées avec les principaux acteurs sociaux touchés. Dans ce cadre méthodologique ils vont être dessinés des scénarios prospectifs, tendenciaux-inertiaux et normatifs, en rapport avec l'exploitation d'hydrocarbonets. Les résultats obtenus avec l'aplication de la méthodologie proposée ont permi de diagnostiquer l'ocurrence d'impacts environnementaux significatifs résultants des activités d'exploitation d'hydrocarbonets et de l'expansion antropique sur la zone urbaine de la municipalité. Il y a eu une augmentation de la population de plus de 100% pendant la période d'étude, avec des conséquences en infrastructure municipale et en qualité de vie locale, en un processus d'expansion antropique encore en expansion. Les principaux acteurs sociaux qui ont de pouvoir n'ont pas crée de moyens pour assurer de justice entre les générations à la population de Coari, qui est l'acteur social le plus important, par sa proximité de l'investissement. Les ressources financières significatives que la municipalité reçoit, dûs aux royalties du pétrole, n'empêchent pas que sa population présente de bas indices de qualité de vie et un nombre réduit d'alternatives de durabilité économique. Cette recherche se conclue avec des recomendations qui peuvent aider à retourner le cadre actuel de non-durabilité de Coari, de telle sorte que celà ne dépende pas du prévisible épuisement des réserves d'hydrocarbonets dans son territoire.*



## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

### INTRODUÇÃO

<b>1.0 - ASPECTOS GERAIS SOBRE PROCESSOS MIGRATÓRIOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA, EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA E MATRIZ ENERGÉTICA</b> .....	7
1.1 - INTRODUÇÃO.....	7
1.2 - ASPECTOS RELACIONADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS E PROCESSOS MIGRATÓRIOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA .....	7
1.2.1 - Processos recentes de ocupação na região amazônica .....	8
1.2.2. - As tendências do crescimento urbano na região amazônica .....	12
1.3 -ASPECTOS DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NO BRASIL.....	13
1.4 - UMA BREVE RETROSPECTIVA DA EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA NA AMAZÔNIA .....	17
1.5 A EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU....	20
1.6 - BREVES CONSIDERAÇÕES GEOPOLÍTICAS SOBRE O USO DO PETRÓLEO NA MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL.....	28
1.7 – FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL E SUA IMPORTÂNCIA NA MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL.....	43
<b>2.0 – SUSTENTABILIDADE, DESENVOLVIMENTO SITUADO E PARTICIPAÇÕES GOVERNAMENTAIS</b> .....	47
2.1 - INTRODUÇÃO.....	47
2.2 - A BUSCA DE NOVOS PARADIGMAS.....	47
2.3 - ENCLAVE VERSUS DESENVOLVIMENTO SITUADO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	49
2.3.1 – A questão do enclave .....	49
2.3.2 – A questão do desenvolvimento situado .....	51
2.4 – GESTÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO POPULAR NA BUSCA DA SUSTENTABILIDADE.....	55
2.5 - O CONTEXTO DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS E SUA SUSTENTABILIDADE .....	59
2.6 - PARTICIPAÇÕES GOVERNAMENTAIS: CONCEITUAÇÃO E LEGISLAÇÃO.....	61
2.6.1 - Mecanismos compensatórios.....	61



2.6.2 - Aspectos legislativos .....	63
2.6.3 Participações governamentais ( <i>royalties</i> de petróleo e participações especiais) como mecanismo de justiça intergeracional.....	70
2.7 - EXEMPLOS DE PAGAMENTO DE <i>ROYALTIES</i> E COMPROMISSOS DE SUSTENTABILIDADE.....	73
2.7.1 - O exemplo de Serra do Navio (AP).....	74
2.7.2 - O exemplo da Bacia de Campos (RJ).....	77
2.7.3 - Exemplos positivos de sustentabilidade e desenvolvimento situado relacionado à exploração mineral .....	80
<b>3.0 - MONITORAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES ESPACIAIS NO USO DO SOLO E SÍNTESE TEÓRICA SOBRE A CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS .....</b>	<b>85</b>
3.1 - INTRODUÇÃO.....	85
3.2 - A TECNOLOGIA DE GEOPROCESSAMENTO.....	87
3.2.1 - A análise espacial em um SIG .....	94
3.3 - CONSIDERAÇÕES GENÉRICAS SOBRE O SENSORIAMENTO REMOTO .....	95
3.3.1 - Introdução.....	95
3.3.2 - Sensoriamento Remoto: Generalidades voltadas à pesquisa em pauta .....	96
3.4 - CONCEITOS SIMPLIFICADOS PARA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS.....	102
<b>4.0 - MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>105</b>
4.1 - INTRODUÇÃO.....	105
4.2 - ÁREA DE ESTUDO.....	107
4.3 - MATERIAIS UTILIZADOS NA PESQUISA.....	108
4.3.1 - Dados de campo .....	108
4.3.2 - Informações para o inventário sócio-econômico do município de Coari .....	109
4.3.3 - Documentos cartográficos.....	110
4.3.4 - Imagens digitais de sensores remotos.....	111
4.3.5 - <i>Software</i> utilizado na pesquisa.....	113
4.4 - MÉTODOS APLICADOS NA PESQUISA.....	114
4.4.1 - Metodologia para monitoramento espacial e temporal das transformações ocorridas no uso do solo.....	114
4.4.2 - Metodologia para elaboração de diagnóstico da sustentabilidade.....	119
4.4.3 - Metodologia para elaboração de cenários prospectivos da conjuntura política e institucional relacionados à busca sustentabilidade da área de estudo.....	129



5.0 - ANÁLISE ESPACIAL DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DO SOLO EM COARI: 1987 A 2003.....	123
5.1 - INTRODUÇÃO.....	123
5.2 - RESULTADOS OBTIDOS COM A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE GEOPROCESSAMENTO.....	124
5.2.1 - Registro de imagens.....	124
5.2.2 - Escolha das bandas espectrais.....	125
5.2.3 - Realce de contraste.....	125
5.2.4 - Filtragem Espacial.....	126
5.2.5 - Estruturação do modelo de dados no SIG.....	127
5.2.6 - Digitalização de feições.....	128
5.2.7 - Edição e assinalamento de classes.....	134
5.2.8 - Cálculo de área e tabulação cruzada, ilustrada com dados obtidos em trabalhos de campo.....	135
5.3 - PARTE UM; TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS NO USO DO SOLO ADVINDAS DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS.....	135
5.3.1 - Clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS) e outras feições.....	136
5.3.2 - Transformações no uso do solo ocorridas na área da Planície Petrolífera de Urucu (PPU).....	145
5.3.3 - Transformações ocorridas no uso do solo advindas da construção do oleoduto Urucu – Porto Terminal, do poliduto Urucu – Coari e do Terminal do Solimões (Tesol) .....	152
5.4 - PARTE DOIS: TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS NO USO DO SOLO ADVINDAS DA PRESSÃO ANTRÓPICA NO MUNICÍPIO DE COARI.....	168
5.4.1 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/64.....	169
5.4.2 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/64.....	170
5.4.3 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/63.....	172
5.4.4 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/62.....	175
5.4.5 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/62.....	177
5.4.6 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 232/63.....	178
5.4.7 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/63.....	180
5.4.8 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da sede do município de Coari.....	184
<b>6.0 - DIAGNÓSTICO DA SUSTENTABILIDADE EM RELAÇÃO À EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS EM COARI/AM.....</b>	<b>190</b>
6.1 - INTRODUÇÃO.....	190
6.2 - INVENTÁRIO SOCIOECONÔMICO DE COARI.....	191
6.2.1 - Generalidades sobre o município de Coari.....	191



6.2.2 - Demografia em Coari.....	193
6.2.3 - Finanças públicas de Coari.....	199
6.2.4 - Atividades econômicas em Coari.....	202
6.2.5 - Indicadores de desenvolvimento humano em Coari .....	211
6.2.6 - Saúde Pública em Coari.....	224
6.2.7 - Infra-estrutura em Coari.....	226
6.2.8 - Segurança Pública em Coari.....	228
6.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A COARI.....	230
6.3.1- Legislação ambiental e atuação do Ipaam relacionados à exploração de hidrocarbonetos.....	230
6.3.2 - Alguns aspectos do Programa Piatam relacionados com o município de Coari.....	238
6.3.3 - Alguns aspectos de controle ambiental e participação popular no município de Coari.....	241
6.4- ASPECTOS POLÍTICOS RELACIONADOS COM O MUNICÍPIO DE COARI.....	246
<b>7.0 - CENÁRIOS PROSPECTIVOS RELACIONADOS COM A SUTENTABILIDADE E A EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS EM COARI.....</b>	<b>250</b>
7.1 – INTRODUÇÃO .....	250
7.2 - CENÁRIOS TENDENCIAIS-INERCIAIS BASEADOS EM DADOS DE MATRIZES ENERGÉTICAS.....	250
7.3 – CENÁRIOS TENDENCIAIS-INERCIAIS BASEADOS NOS DIAGNÓSTICOS DE USO DO SOLO E SOCIOECONÔMICO-POLÍTICO DE COARI .....	255
7.4 – CENÁRIOS NORMATIVOS SOBRE OS ATORES SOCIAIS: PETROBRÁS, PODER PÚBLICO MUNICIPAL E POPULAÇÃO DE COARI .....	269
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>279</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	300
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	310
ANEXO 1: Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional que propõem alterações na distribuição das participações governamentais .....	314
ANEXO 2: Piatam II-2003: Trabalhos publicados .....	317



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 – Evolução da população urbana e rural amazônica baseada em dados censitários do IBGE (2005, (b)) .....	11
Figura 1.2 – Início da exploração petrolífera na Província Petrolífera de Urucu – 1987.....	22
Figura 1.3 – Fotografias do transporte de petróleo por balsas no Rio Urucu em 1989: a) vista aérea do transporte e b) atracada em Porto Urucu.....	23
Figura 1.4 – Vista aérea do porto Urucu, na PPU .....	23
Figura 1.5 – Sala de controle do poliduto e de abastecimento no Tesol.....	27
Figura 1.6 - Produção mundial de energia. Período: de 1800 a 1997.....	29
Figura 1.7 – Deslocamento das matrizes energéticas. Período: de 1800 a 1997.....	30
Figura 1.8 – Relação entre a matriz energética mundial e padrões de crescimento econômico: Período: de 1800 a 1997.....	32
Figura 1.9 – Dinâmica de longas durações e mudanças de matrizes energéticas.....	32
Figura 1.10 - Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em bilhões de barris.....	38
Figura 1.11 – Produção de petróleo, segundo regiões geográficas, em 31/12/2001, em milhões de barris/dia.....	39
Figura 1.12 – Desenho esquemático de uma bacia sedimentar petrolífera.....	40
Figura 1.13 – Reservas provadas de gás natural, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em trilhões de m <sup>3</sup> .....	41
Figura 1.14 – Produção mundial de gás natural, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em bilhões de m <sup>3</sup> .....	42
Figura 1.15 - Dependência externa de energia.....	44
Figura 1.16 – Percentual de oferta interna de energia no País .....	44
Figura 2.1 – Esquema representativo de distribuição dos royalties de petróleo.....	66
Figura 2.2 – Figura 2.2 - Simulação de um fundo de investimento perpétuo com recursos das participações governamentais, para Campos dos Goytacazes (RJ).....	82
Figura 3.1 – Estrutura Geral de um Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	88
Figura 3.2 – Tipos de informações que interagem em um SIG.....	88
Figura 3.3 - Representação vetorial e matricial em um mapa temático.....	90
Figura 3.4 - Representação de um MNT em um mapa numérico.....	91
Figura 3.5 – Composições coloridas multiespectrais de uma mesma região.....	92
Figura 3.6 – Diferentes resoluções espaciais de imagens da mesma região geográfica.....	92
Figura 3.7 – Universo conceitual de um SIG.....	93
Figura 3.8 – Estado da arte das tecnologias orbitais de Sensoriamento Remoto.....	97
Figura 3.9 – Sistemas de Sensoriamento Remoto controlados por iniciativa privada.....	97



Figura 3.10 – Composição colorida das bandas: a) 2,3 e 4 do MSS/Landsat-3 (1978) e b) 3,4 e 5 do TM/Landsat-5 (1990) – Região de Manaus (AM).....	98
Figura 3.11 – Bandas espectrais do MSS e TM/Landsat.....	99
Figura 3.12 – Composição multiespectral do visível, com ampliação de detalhe – Imagem Ikonos de San Diego (USA).....	110
Figura 3.13 – Trecho de uma carta imagem obtida confeccionada em um SIG, contendo uma composição colorida TM/Landsat-5 e dados vetoriais.....	101
Figura 4.1: Limites do município de Coari/AM e a localização aproximada da província petrolífera de Urucu e de sua área urbana (polígonos vermelhos).....	107
Figura 4.2 – Cobertura de cenas Landsat sobre o município de Coari.....	112
Figura 4.3 – Metodologia de geoprocessamento utilizada no diagnóstico do uso do solo na área de estudo.....	119
Figura 4.4 - Metodologia para o diagnóstico da sustentabilidade da área de estudo.....	121
Figura 4.5 – Método para elaboração de cenários prospectivos para o ano de 2020.....	122
Figura 5.1 – Distribuição dos pontos de controle durante o processo de registro da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 1/63, de 02/08/1987.....	124
Figura 5.2 – Composição colorida RGB, tipo “falsa-cor”, imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, com banda 4 no canal azul ( <i>blue</i> , B), a banda 5 no canal verde ( <i>green</i> , G) e a banda 7 no canal vermelho ( <i>red</i> , R).....	125
Figura 5.3 – Composição colorida RGB da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, após o realçamento por contraste linear.....	126
Figura 5.4 – Composição colorida RGB de um trecho da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, abrangendo a área urbana de Coari, antes (a) e após (b) a filtragem de realce de imagem TM.....	126
Figura 5.5 – Imagem em tons de cinza da altimetria de Coari, obtidos dos dados do Srtm/Nasa.....	127
Figura 5.6 – Exemplo dos polígonos digitalizados sobre as clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS).....	130
Figura 5.7 – Clareira aberta próxima a PPU, em 1989, possivelmente usada em apoio à prospecção sísmica.....	130
Figura 5.8 – Polígonos digitalizados no Spring, representando a expansão antrópica das comunidades de Porto Reis e Santa Sofia, em 08/09/2003.....	132
Figura 5.9 – Rede de drenagem de Coari, constantes dos PI “drenagem_sul” e “drenagem_norte”, digitalizada no Spring, a partir das imagens TM/Landsat de 19/07/99.....	133
Figura 5.10 - Detalhe do PI “drenagem_norte”, representando um trecho da rede de drenagem de Coari.....	133
Figura 5.11 – Detalhe dos polígonos digitalizados no Spring, com sua respectiva classe associada, representando a expansão antrópica da comunidade de São Francisco, em 08/09/2003.....	134



Figura 5.12 – Feição heliponto, obtida da imagem TM/Landsat_1/64 de 08/09/2003.....	138
Figura 5.13 – Ampliações sucessivas, feitas na tela do monitor do Spring, das feições heliponto, estrada e CAS, sobre a imagem TM/Landsat_1/63 de 30/08/2003. Na parte inferior trata-se de um heliponto próximo a PPU, em fotografia obtida em 1989.....	139
Figura 5.14 – Linhas de sísmicas obtidas com o estimador de densidade Kernel.....	141
Figura 5.15 – Resultado da aplicação do Legal: Ampliação do PI com as clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS) que foram regeneradas de 1987 para 2003.....	143
Figura 5.16 – Clareira de apoio à prospecção sísmica (CAS) aberta em 1985. Parte superior: fotografias no local mostram a regeneração parcial com vegetação secundária. Parte inferior: Localização da CAS nas imagens TM/Landsat de 2003 e Ikonos de 2000.....	144
Figura 5.17 - Transformações no uso do solo da Província Petrolífera de Urucu: a) em 1987; b) em 2003.....	145
Figura 5.18 – Diagrama da PPU.....	146
Figura 5.19 – Balsa de transporte de equipamentos atracada em porto Urucu, na PPU.....	146
Figura 5.20 – Unidade de replantio (“orquidário”) da vegetação endêmica da PPU.....	147
Figura 5.21 – Pista de <i>cooper</i> na base de apoio – PPU.....	147
Figura 5.22 – Ampliações de setores da PPU obtidos com a imagem Ikonos/set/2000.....	148
Figura 5.23 – Pólo Araras na PPU: a) trecho da estrada base de apoio – pólo Araras; b) vista elevada do pólo e esferas de GLP; c) vista de unidade de GPN; d) primeiro queimador de gás natural.....	149
Figura 5.24 – Lago com petróleo próximo ao primeiro queimador de gás natural.....	149
Figura 5.25 – Barreiras de contenção de petróleo no igarapé da Lontra – PPU.....	150
Figura 5.26 – Vistas da unidade de resíduos da PPU.....	151
Figura 5.27 – Vistas da área de empréstimo da PPU.....	152
Figura 5.28 – Traçado do oleoduto Urucu - Porto Terminal em Tefé.....	153
Figura 5.29 – Trecho de estrada aberta para passagem do oleoduto Coari-Tefé.....	154
Figura 5.30 – a) Trecho do poliduto Urucu - Coari; b) Esquema do traçado do poliduto.....	154
Figura 5.31 – Fotografia de um trecho do poliduto Urucu – Coari.....	155
Figura 5.32 – a) Imagem TM/Landsat 233/63, 08/09/2003: trecho submerso do poliduto Urucu - Coari, no Lago Aruã. b) Fotografia de uma placa de advertência do poliduto Urucu - Coari, nas margens do Lago de Coari/AM .....	156
Figura 5.33 – Clareiras de válvulas do poliduto Urucu - Coari: vista na imagem TM/Landsat 01/63 de 19/07/99 e em uma fotografia aérea obtida na região. ....	157
Figura 5.34: a) Posicionamento da Comunidade de Vila Lira em relação ao Tesol e ao poliduto; b) Vista da Comunidade de Vila Lira; e c) Vista da chegada do poliduto ao Tesol.....	158



- Figura 5.35 – Altimetria de Coari: a) azul = altitudes entre 2 e 30m; b) verde escuro = altitudes entre 31 e 50m; c) verde claro = altitudes entre 51 e 79m; d) amarelo = altitudes entre 80 e 99m; e, e) vermelho = altitudes entre 99 e 114m.....159
- Figura 5.36 - Mapa de distâncias de APP, a partir do poliduto Urucu – Coari.....161
- Figura 5.37 – Ocorrências N<sup>os</sup> 2, 6, 7 e 9: Riscos em potencial ao meio ambiente, por meio de possíveis acidentes com vazamento de petróleo no poliduto Urucu-Coari, detectados pelo mapa de distâncias.....163
- Figura 5.38 – Expansão antrópica antes da construção do Tesol: a) imagem MSS de 02/08/1977; b) mapa topográfico do IBGE “Vila Fernandes”, construído a partir da cobertura aérea de 1980; c) imagem TM/Landsat 233/63 de 11/08/1987; d) imagem TM/Landsat 233/63 de 01/08/1995.....165
- Figura 5.39 – Expansão antrópica durante e após a construção do Tesol: a) superior esquerdo: 07/07/1997; b) superior direito: 09/08/1998; e c) parte inferior: 08/09/2003.....166
- Figura 5.40 – Parte superior: Evolução do uso do solo da área ocupada pelo Tesol. Parte inferior: à esquerda, ampliação da imagem Ikonos de setembro de 2000; ao centro, atracadouro do Tesol com um navio de abastecimento de GLP; à direita, vista panorâmica do Tesol.....167
- Figura 5.41 – Exemplo de uso do solo, por ação de desmatamento, em um trecho às margens do rio Coari Grande, na área da imagem TM/Landsat 233/64 de 08/09/2003, com uma feição de 92.141,58 m<sup>2</sup> de área desmatada.....170
- Figura 5.42 – a) Parte superior: exemplo de uso do solo por ocupação antrópica, por ação de desmatamento, ao longo de um trecho às margens do rio Coari Grande, na área da imagem TM/Landsat 01/64. b) Parte inferior: ampliações sobre as imagens TM/Landsat 01/64, de 17/07/1987, 03/08/1999 e 30/08/2003, com uma feição 0,61 km<sup>2</sup> de área desmatada.....171
- Figura 5.43 – Transformações causadas no uso do solo pela Petrobrás na PPU (área da cena TM/Landsat 01/63): a) Campo Rio Urucu (RUC); b) Campo Leste do Urucu (LUC) e c) detalhe do Pólo Araras.....173
- Figura 5.44: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento às margens do rio Urucu. Área da cena TM/Landsat 1/63.....174
- Figura 5.45: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do rio Aruã. Área da cena TM/Landsat 1/63.....175
- Figura 5.46: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do igarapé São Gabriel. Área da cena TM/Landsat 1/62.....177
- Figura 5.47 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do igarapé São Gabriel. Área da cena TM/Landsat 232/62.....178
- Figura 5.48: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do lago Mamiá. Área da cena TM/Landsat 232/63.....180
- Figura 5.49 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas comunidades de Porto Reis, Santa Sofia e São Francisco. Área da cena TM/Landsat 233/63.....182
- Figura 5.50 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas comunidades de Caiporã, Andirá e Curiarã. Área da cena TM/Landsat 233/63.....183



Figura 5.51 – Diagrama representativo da síntese da expansão antrópica, em 1987 a 2003, por desmatamento, na área da cena TM/Landsat 233/63.....	183
Figura 5.52 – a) Parte à esquerda: Expansão antrópica da área urbana de Coari, em 1987, 1999 e 2003, causada por desmatamento, nas áreas das cenas TM/Landsat 233/63 e 232/63. b) Parte superior direita: áreas expandidas entre 1987 a 2003 obtidas por “álgebra de mapas”. c) Parte inferior direita: trecho do mosaico digital de 1999.....	187
Figura 6.1 – Vistas aéreas de parte da área urbana de Coari: a); b) e c): área central próxima ao porto; d) conjunto residencial Planecon.....	192
Figura 6.2 – Casa móvel no lago Coari .....	197
Figura 6.3 – Cartaz da XI Festa da Banana .....	203
Figura 6.4 – Comercialização de pupunhas no mercado municipal de Coari .....	207
Figura 6.5 – a) e b) Fotografias de casas sem sistemas de saneamento básico e c) esgoto <i>in natura</i> no lago Coari. ....	220
Figura 6.6 – Fotografias obtidas nas proximidades do igarapé do Pêra: a) ponte de acesso; b) restaurante flutuante; c) casas de madeira e d) detalhe de uma casa de madeira na área central – Coari/AM.....	221
Figura 6.7 – Despejo de lixo em bairro de Coari .....	227



## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Bandas espectrais e resolução espacial dos sensores remotos orbitais utilizados na pesquisa em pauta.....	99
Tabela 5.1 – Nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados e número de pontos necessários à digitalização e data das imagens TM/Landsat correspondente em todos os planos de informação (PI).....	129
Tabela 5.2 – Nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados e data das imagens TM/Landsat correspondente a cada PI.....	131
Tabela 5.3 – Rede de drenagem de Coari: nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados com respectivo número de pontos necessários à digitalização a partir da imagem TM/Landsat de 19/07/99.....	132
Tabela 5.4 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 233/64.....	136
Tabela 5.5 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 01/64.....	137
Tabela 5.6 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de exploração de hidrocarbonetos na PPU – Área da cena TM/Landsat 01/63.....	138
Tabela 5.7 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 233/63.....	140
Tabela 5.8 – Cruzamento de dados das feições dos PI “sísmica00_233/63” com “sísmica03_233/63” utilizando o algoritmo “Tabulação Cruzada” do Spring.....	141
Tabela 5.9 – Áreas desmatadas para construções do oleoduto Urucu - Porto Terminal e do poliduto Urucu - Coari.....	152
Tabela 5.10 – Locais de maior risco potencial ao meio ambiente: possibilidade de ocorrência de acidentes com vazamento de hidrocarbonetos no poliduto Urucu - Coari, detectados pelo mapa de distâncias.....	162
Tabela 5.11 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 233/64.....	169
Tabela 5.12 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/64.....	170
Tabela 5.13 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/63.....	172
Tabela 5.14 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/62.....	176
Tabela 5.15 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 233/62.....	177
Tabela 5.16 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 232/63.....	179
Tabela 5.17 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 232/63.....	181



Tabela 5.18 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área das cenas TM/Landsat 233/63 e 232/63.....	184
Tabela 5.19 – Total de área desmatada no município de Coari, desde início da exploração de hidrocarbonetos na PPU, entre 1987 e 2003.....	188
Tabela 6.1 - Comparação da população total e urbana de Coari.....	193
Tabela 6.2 - População urbana e rural de Coari (1980 a 2001) e população total de Tefé e Carauari, com respectivas estimativas para 2004.....	194
Tabela 6.3 – Arrecadação líquida do município de Coari em reais.....	199
Tabela 6.4 – Indicadores fiscais e de endividamentos do município de Coari.....	200
Tabela 6.5 – Transferências de receitas para o município de Coari, decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU).....	202
Tabela 6.6 – Lavoura permanente em Coari: principais produtos, com quantidade e área plantada por hectare, entre 1991 e 2002.....	204
Tabela 6.7 – Lavoura temporária em Coari: principais produtos, com quantidade e área plantada por hectare, entre 1991 e 2002.....	205
Tabela 6.8 – Extrativismo vegetal em Coari: quantidade dos produtos, entre 1991 e 2002.....	206
Tabela 6.9 – Efetivos de rebanhos em Coari, entre 1996 e 2002.....	216
Tabela 6.10 – Setores secundário e terciário em Coari, atividades, número de estabelecimentos e pessoal empregado, entre 1996 e 2002 .....	209
Tabela 6.11 – Atendimento educacional à criança em Coari.....	212
Tabela 6.12 – Indicadores sobre a Educação envolvendo adolescentes e adultos em Coari.....	213
Tabela 6.13 – Indicadores de renda da população de Coari.....	215
Tabela 6.14 – Desigualdade de renda da população do município de Coari.....	216
Tabela 6.15 – Indicadores de pobreza da população do município de Coari.....	217
Tabela 6.16 – Condições de habitação da população do município de Coari.....	219
Tabela 6.17 – Índices de vulnerabilidade da população de Coari.....	221
Tabela 6.18 – Índices de desenvolvimento humano de Coari.....	222
Tabela 6.19 – Comparação entre IDH-População- Receita <i>per capita</i> entre municípios.....	223
Tabela 6. 20 - Dados levantados em 2002sobre o sistema de Saúde Pública em Coari.....	225
Tabela 6.21 - Demonstrativo das licenças expedidas pelo Ipaam nos anos 1997 a 2000.....	231
Tabela 6.22 - Licenças emitidas pelo Ipaam por atividade econômica em 1999 e 2000.....	232
Tabela 6.23 – Licenças ambientais emitida pelo Ipaam para a Petrobrás até o ano 2000.....	235
Tabela 7.1 – Cenário tendencial-inercial resultante dos dados apresentados no marco referencial sobre matriz energética mundial .....	255
Tabela 7.2 - Cenário tendencial-inercial da matriz energética nacional .....	253
Tabela 7.3 – Cenário tendencial-inercial da matriz energética amazônica.....	255



Tabela 7.4 - Cenário tendencial-inercial – Ator social: Petrobrás .....	257
Tabela 7.5 - Cenário tendencial-inercial – Atores sociais: População de Coari, Poder Público Municipal de Coari e Ipaam .....	259
Tabela 7.6 - Cenário tendencial-inercial - Ator social: Petrobrás .....	261
Tabela 7.7 - Cenário tendencial-inercial resultante do diagnóstico sócio-econômico e político. Ator social: População de Coari .....	263
Tabela 7.8 - Cenário tendencial-inercial - Ator social: Poder Público Municipal .....	266
Tabela 7.9 - Cenário tendencial-inercial resultante - Ator social: Poder Público Estadual.....	268
Tabela 7.10 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Petrobrás .....	270
Tabela 7.11 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Federal.....	272
Tabela 7.12 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Estadual.....	274
Tabela 7.13 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Municipal .....	276



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AAC: Associação do Aqüicultores de Coari  
ACB: Análises de custo-benefício  
AEB: Agência Espacial Brasileira.  
AIA: Avaliação de impactos ambientais.  
ANA: Agência Nacional de Águas.  
Aneel: Agência Nacional de Energia Elétrica.  
ANP: Agência Nacional de Petróleo.  
APP: Áreas de proteção permanente.  
Aspec: Associação dos Pescadores de Coari.  
BF: Bônus Fixo.  
CAD: *Computer Aided Design*.  
CAS: Clareira de apoio à prospecção sísmica.  
Cbbers: *China-Brazil Environment Remote Sensing Satellite*.  
CcauEx: Centro de Cartografia Automatizada do Exército.  
CCA-UFAM: Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas.  
CDS-UnB: Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.  
CCD: *Charge coupled device*  
CDDH-Coari: Centro de Defesa de Direitos Humanos em Coari.  
Cedpen: Centro de Estudos e Defesa do Petróleo e da Economia Nacional.  
Cempre: Cadastro Central de Empresas  
Cenpes: Centro de Pesquisas da Petrobrás.  
CM-Coari: Câmara Municipal de Coari.  
CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.  
CNP: Conselho Nacional de Petróleo.  
Cofins: Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.  
Comcitec: Conselho Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas.  
Conama: Conselho Nacional do Meio Ambiente.  
Cosama: Companhia de Saneamento do Amazonas.  
CPT-Coari: Comissão da Pastoral da Terra em Coari  
CT-Petro: Fundo Setorial de Ciência e Tecnologia de Petróleo e Gás Natural.  
DNPM: Departamento Nacional de Pesquisa Mineral.  
Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.



EPIA: Estudo Prévio de Impacto Ambiental.  
ERS: Environmental Remote Sensing Satellite.  
EVA: Estudo de Viabilidade Ambiental.  
Febem: Fundação de Amparo ao Menor.  
Finep: Financiadora de Estudos e Projetos.  
FMI: Fundo Monetário Internacional.  
FPM: Fundo de Participação de Municípios.  
Fucapi: Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica.  
Funai: Fundação Nacional do Índio.  
GLP: Gás liquefeito de petróleo.  
GN: Gás natural.  
GPS: *Global Positioning System*.  
Ibama: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.  
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.  
Icomi: Indústria e Comércio de Minérios S.A.  
ICM: Imposto de circulação de mercadorias.  
ICMS: Imposto de circulação de mercadorias e serviços.  
IDAM: Instituto de Desenvolvimento do Amazonas.  
IDHM: Índice de desenvolvimento humano municipal.  
ICV: Índice de condições de vida.  
INPA: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.  
INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.  
INSS: Instituto Nacional do Seguro Social.  
Ipaam: Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas.  
IPI: Imposto sobre produtos industrializados.  
IPTU: Imposto predial e territorial urbano.  
IRR: Imposto sobre a renda do recurso.  
ISS: Imposto sobre serviços.  
ITBI: Imposto sobre a transmissão de bens imóveis.  
JERS: *Japan Environment Remote Sensing Satellite*.  
Legal: Linguagem espacial para geoprocessamento algébrico.  
LPPer: Licenças prévias para perfuração.  
LPro: Licença de produção e pesquisa.  
LO: Licença de operação.



LUC: Campo petrolífero Leste do Rio Urucu.  
MMA: Ministério do Meio Ambiente.  
MNT: Modelo numérico de terreno.  
NASA: National Aeronautics and Space Administration.  
OEMA: Órgãos estaduais de meio ambiente.  
OIE: Oferta interna de energia.  
OPEP: Organização dos Países Produtores de Petróleo.  
Ompetro: Organização dos Municípios Produtores de Petróleo.  
ONG: Organizações Não Governamentais.  
ONIP: Organização Nacional da Indústria do Petróleo  
ONU: Organização das Nações Unidas.  
PAEA: Plano Ambiental do Estado do Amazonas.  
PCA: Projeto de Controle Ambiental.  
PDR: Plano Diretor de Resíduos.  
PE: Participação especial.  
Petrobrás: Petróleo Brasileiro S.A.  
PGAI-AM: Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Nordeste e Sudeste do Estado do Amazonas.  
Piatam: Programa Potenciais Impactos Ambientais no Transporte Fluvial do Gás Natural e Petróleo na Amazônia.  
PI: Plano de informação.  
PIB: Produto interno bruto.  
PIN: Programa de Integração Nacional.  
PIS: Programa de integração Social.  
PJC: Procuradoria da Justiça em Coari  
PMC: Prefeitura Municipal de Coari.  
PNMA: Política Nacional de Meio Ambiente.  
PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.  
PP-G7: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil.  
PPU: Planície Petrolífera de Urucu.  
PRAD: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.  
PRH-ANP: Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás da ANP.  
RAA: Relatório de Avaliação Ambiental.  
Radam: Projeto de Imageamento Radar da Amazônia  
RAIS: Relação Anual de Informações Sociais.



Reman: Refinaria de Manaus.

RIMA: Relatório de Impacto Ambiental.

RUC: Campo petrolífero Rio Urucu.

Senac: Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

Senai: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.

SGMB: Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

Siesmact: Sistema Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia.

SIG: Sistema de informações geográficas.

Sisnama: Sistema Nacional do Meio Ambiente.

SMS/UN-BSol: Gerência de Saúde, Meio Ambiente e Segurança da Unidade de Exploração da Bacia do Solimões - Petrobrás

Spring- Sistema de processamento de informações georeferenciadas.

SRTM: *Shuttle Radar Topographic Mission*.

SUC: Campo petrolífero Sudoeste de Urucu.

Sudam: Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia.

Suframa: Superintendência da Zona Franca de Manaus.

TCU: Tribunal de Contas da União.

Tesol: Terminal de Solimões

TM/Landsat: Sensor Thematic Mapper do satélite Landsat.

Transpetro: Petrobrás Transporte S.A.

TSE: Tribunal Superior Eleitoral.

UFAM: Universidade Federal do Amazonas.

UPGN: Unidades de processamento de gás natural.

UPOD: Unidade de produção de óleo diesel.

USPC: União do Setor Primário de Coari.

UTM: *Universal Transverse of Mercator*.

ZFM: Zona Franca de Manaus.

## **INTRODUÇÃO**

A Introdução à pesquisa de tese de doutorado em Desenvolvimento Sustentável apresenta a sua relevância; os seus objetivos geral e específico; as hipóteses da pesquisa com respectivas variáveis e indicadores presentes; bem como, a sua estrutura de capítulos.

### **PROBLEMA DE PESQUISA E SUA RELEVÂNCIA**

A exploração de hidrocarbonetos (petróleo e gás natural) é uma atividade normalmente associada a conflitos sócios ambientais, políticos e econômicos. Isso acontece devido ao risco, sempre presente, de ocorrer acidentes de grandes proporções, em função das dimensões das obras de infra-estrutura, necessárias ao longo de sua cadeia de pesquisa, da sua prospecção e da sua exploração, bem como dos próprios hidrocarbonetos em si, que normalmente encontram-se alojados em grandes profundidades. Além dos riscos de acidentes, a gestão ambiental desse tipo de exploração econômica deve considerar mecanismos de compensação pelo esgotamento de suas jazidas, que inviabilizarão seu uso pelas gerações futuras.

A exploração econômica dos hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU), um verdadeiro enclave no meio da floresta, com cerca de 120 quilômetros quadrados, no município de Coari/AM, é uma realidade. Acontece em uma das regiões de maior sensibilidade ambiental do planeta, a floresta amazônica.

A produção diária da PPU está em torno 120 mil barris/dia de petróleo, equivalente a 5,5% da produção nacional. A sua produção de gás liquefeito de petróleo (GLP), por exemplo, abastece os estados da Amazônia e mais os estados do Maranhão, Piauí e parte do Ceará, com concessão de exploração até 2024. Trata-se do primeiro empreendimento nacional de exploração mineral cuja produção é totalmente processada e consumida na própria Amazônia.

Por outro lado, a exploração de hidrocarbonetos na PPU desencadeou processos de migrações antrópicas, que acarretaram que o município de Coari mais que dobrasse sua população em um espaço de tempo de apenas dezesseis anos. Essas migrações trouxeram em seu bojo um conjunto de mazelas sociais, que foram amplificadas pela incapacidade do município, em termos de infra-estrutura e serviços, em absorver esse contingente humano, com conseqüentes e inevitáveis pressões sobre o meio ambiente local.

A complexidade inerente à exploração econômica de hidrocarbonetos em Coari, então, para que possa ser analisada, deve acontecer sob o prisma da interdisciplinaridade. Também

deve ser considerada nessa análise, a esgotabilidade das jazidas dos hidrocarbonetos em Coari e que sua exploração seja permeada com compromissos que garantam a sustentabilidade econômica e o seu desenvolvimento sustentável.

Por sua vez, entre os vários conceitos de sustentabilidade, a pesquisa em pauta adota aquele relacionado ao desenvolvimento sustentável, diretamente inserido dentro das fronteiras da prudência ambiental e da genuína demanda por desenvolvimento econômico. A sustentabilidade expressa um compromisso moral e ético no uso das riquezas oriundas dessa exploração de hidrocarbonetos. Defende o estabelecimento de uma legislação adequada que permita um correto balanceamento entre a equidade social, as atividades econômicas decorrentes da exploração econômica desses recursos naturais não-renováveis e de sua proteção ambiental.

A sustentabilidade da exploração de hidrocarbonetos pode ser entendida, então, como o mecanismo que irá garantir a sua correta gestão ambiental, à luz do que é ambientalmente possível e desejável, norteadas por critérios de justiça intergeracional para a população do município de Coari, o principal ator social afetado, pelo critério de proximidade, de tal forma que existam garantias de qualidade de vida digna, perene e que independa do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos em seu território.

Existem instrumentos econômicos de gestão ambiental que podem possibilitar a busca dessa almejada sustentabilidade. Entre esses instrumentos estão aqueles que asseguram a distribuição das participações governamentais, isto é, a soma dos “*royalties*” de petróleo e das participações especiais, aos estados e aos municípios onde ocorrem as explorações de hidrocarbonetos. No caso da pesquisa em pauta, são aqueles pagos à própria União, ao Estado do Amazonas e ao município de Coari pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), conforme estabelece a Lei Nº 9478/97, conhecida como Lei do Petróleo.

O pagamento das participações governamentais por parte da ANP tem permitido o aumento substancial de receitas dos municípios que possuem explorações econômicas de hidrocarbonetos em seu território. O município de Coari/AM é um exemplo desses municípios beneficiados, em função da exploração executada pela Petrobrás na PPU; assim, torna-se mister avaliar como acontece a aplicação desses recursos, sob a ótica de sua sustentabilidade, considerando que os mesmos não estarão disponíveis no futuro.

O problema da pesquisa em pauta está, então, relacionado com o contexto político e institucional da exploração de hidrocarbonetos no município de Coari, de tal forma que nesse

contexto se verifiquem a implantação de ações e políticas indutoras que venham a garantir a sustentabilidade, com justiça intergeracional, para sua população.

## **OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS**

### **Objetivo Geral**

Diagnosticar o contexto político e institucional relacionado à exploração de hidrocarbonetos no município de Coari/AM, no sentido de comprovar a sua sustentabilidade, desde o início da exploração em 1987 até os dias atuais.

### **Objetivo Secundário**

Diagnosticar as principais transformações físicas e antrópicas ocorridas na área de estudo, por meio da variação da distribuição espacial do uso do solo, no período compreendido desde o início da exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu, em 1987, até os dias atuais.

## **HIPÓTESES**

**Hipótese 1:** O contexto político e institucional atual relacionado à exploração de hidrocarbonetos, no município de Coari, não permite a implantação de alternativas econômicas e sociais, que garantam a sustentabilidade do município por ocasião do esgotamento dessas reservas de hidrocarbonetos em seu território.

**Hipótese 2:** As transformações do uso do solo no município de Coari/AM, relacionadas à expansão ocasionada por um aumento contínuo do fluxo migratório decorrente das atividades de exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU), vêm ocasionando modificações substanciais no uso do espaço físico do seu território, de tal forma que comprometem a qualidade de vida de sua população.

## **IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS**

### **Variável Um – Uso do Solo.**

#### **Indicadores:**

- Transformações do uso do solo ocorridas na área de estudo, avaliadas por meio das variações espaciais e temporais, a partir da fase de prospecção, instalação, até a atual fase de exploração dos hidrocarbonetos em na PPU.

### **Variável Dois – Sustentabilidade do município de Coari.**

#### **Indicadores:**

- a) Aspectos demográficos: população; fluxos migratórios; processos de urbanização; índices de longevidade e natalidade.

- b) Finanças públicas: arrecadação líquida; indicadores fiscais e de endividamento; transferências de receitas decorrentes da exploração de hidrocarbonetos.
- c) Atividades econômicas: setores primário, secundário e terciário.
- d) Desenvolvimento humano: educação, renda, habitação, saneamento básico e vulnerabilidade.
- e) Saúde pública: serviços de saúde e de assistência à população.
- f) Infra-estrutura: sistemas de transporte, coleta de lixo e fornecimento de água e energia elétrica.
- g) Segurança pública: aspectos de violência social e aparato policial.
- h) Aspectos ambientais: legislação ambiental, processos de licenciamento, planos de contingenciamento e atividades de pós-licenciamento.
- i) Programa PIATAM e sua relação com o município de Coari: pesquisas efetuadas e perspectivas.
- j) Controle ambiental e participação pública: controle ambiental a nível municipal e estadual; audiências públicas; participação e reivindicações de segmentos sociais organizados.
- l) Aspectos políticos: administração pública municipal, participação do legislativo municipal e aspectos eleitorais.

Apesar de serem relevantes à pesquisa em pauta, os indicadores relacionados aos aspectos culturais e dos saberes dos sítios existentes no município de Coari não serão analisados, pois dependem de coletas de dados e informações obtidas por meio de trabalhos de campo de maior duração, com relação aos trabalhos de campo executados em fevereiro de 2003, abril de 2004 e fevereiro de 2005.

## **ESTRUTURA DE CAPÍTULOS**

A pesquisa em pauta é apresentada em três partes fundamentais, a saber: Introdução, desenvolvimento (capítulos) e conclusão.

A Introdução apresenta o problema investigado, a delimitação do assunto, os objetivos propostos, a relevância do tema, as hipóteses a serem testadas e respectivas variáveis com indicadores, bem como, a sua estruturação em formato de tese de doutorado.

No capítulo um são apresentados os aspectos gerais sobre a exploração petrolífera e sua relação com a Amazônia Brasileira, contendo: panorâmica simplificada sobre alguns aspectos relacionados às políticas públicas e processos migratórios na Amazônia Brasileira;

aspectos da exploração de hidrocarbonetos no Brasil; uma breve retrospectiva da exploração petrolífera na Amazônia; os aspectos envolvidos com a prospecção sísmica, relacionados à exploração petrolífera na Amazônia Brasileira; a exploração petrolífera na Província Petrolífera de Urucu e o seu controle ambiental; e, considerações geopolíticas sobre o uso do petróleo na matriz energética mundial.

No capítulo dois são apresentados os conceitos relacionados à sustentabilidade e participações governamentais (*royalties* de petróleo e participações especiais), contendo: a busca de novos paradigmas; o diferencial entre enclave e desenvolvimento situado; o contexto da exploração de hidrocarbonetos e sua sustentabilidade; as participações governamentais, sua conceituação e legislação; os exemplos de pagamento de *royalties*; a gestão ambiental com respectiva participação popular.

No capítulo três são abordados os aspectos envolvidos com monitoramento das transformações espaciais no uso do solo do município de Coari, contendo: a tecnologia de Geoprocessamento e as considerações genéricas sobre o Sensoriamento Remoto. São apresentados, também, conceitos sobre a elaboração de cenários prospectivos, do tipo tendenciais-inerciais e normativos.

No capítulo quatro são apresentadas as informações sobre a área de estudo, os materiais e métodos da pesquisa em pauta.

No capítulo cinco é apresentado o diagnóstico resultante da análise espacial das transformações do uso do solo em Coari, no período de 1987 a 2003, contendo os resultados obtidos com a aplicação da metodologia de geoprocessamento, dividido em duas partes, a saber: transformações ocorridas no uso do solo advindas da exploração de hidrocarbonetos e transformações ocorridas no uso do solo advindas da expansão antrópica no município de Coari.

Pela análise das imagens digitais de sensores remotos, observou-se que as principais transformações ocorridas no município de Coari se concentraram em duas regiões: na PPU em si, graças às instalações da Petrobrás e, na sede do município, com acentuada expansão de sua área urbana, graças à migração sofrida ao longo dos anos. Deve ser considerada também como transformações da área do uso do solo a região que foi desmatada para a passagem do poliduto Urucu – Coari e para construção do Tesol.

As demais regiões do interior do município de Coari, principalmente em sua área florestal, sofreram mudanças de magnitudes menores, registrando-se crescimentos de pequenos núcleos populacionais e aberturas de clareiras para atividades de prospecção sísmica

(CAS) como suas principais transformações. Assim, a ênfase abordada neste capítulo, no que diz respeito às transformações do uso do solo, concentra-se, principalmente, na PPU e na expansão da área urbana do município.

No capítulo seis é apresentado o diagnóstico socioeconômico e político, relacionado a sua sustentabilidade e ao seu desenvolvimento situado, em relação à exploração de hidrocarbonetos em Coari, por meio de inventários socioeconômicos e seus aspectos políticos relacionados.

No capítulo sete são apresentados os cenários prospectivos, tendenciais-inerciais e normativos, que abrangem os prolongamentos da situação pesquisada entre 1987, quando se inicia a exploração de hidrocarbonetos na PPU, no município de Coari, até o ano de 2020. Em sua elaboração, para ambos os tipos de cenários prospectivos, foram considerados como marco zero o ano de 2003, último ano que a pesquisa em pauta abordou.

Os cenários prospectivos elaborados permitiram visualizar o contexto político e institucional relacionado à exploração de hidrocarbonetos na PPU, bem como, quais ações e políticas indutoras que necessitam ser implantadas para se obter a sustentabilidade do município de Coari; ou, na hipótese dessas ações e políticas indutoras não serem implantadas, o que se deve esperar para a população coariense no ano de 2020.

A apresentação da pesquisa em pauta encerra-se com suas conclusões a partir dos resultados obtidos. Finaliza-se essa apresentação com as referências bibliográficas e bibliografia utilizada na pesquisa.

## **CAPÍTULO UM**

### **ASPECTOS GERAIS SOBRE PROCESSOS MIGRATÓRIOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA, EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA E MATRIZ ENERGÉTICA**

#### **1.1 - INTRODUÇÃO**

Este capítulo apresenta uma panorâmica simplificada com as seguintes abordagens relacionando a exploração petrolífera com a Amazônia Brasileira: aspectos relacionados às políticas públicas e processos migratórios; aspectos da exploração de hidrocarbonetos no Brasil; breve retrospectiva da exploração petrolífera na Amazônia, com aspectos envolvidos com a exploração petrolífera na Província Petrolífera de Urucu (PPU), no município de Coari/AM; e, breves considerações geopolíticas sobre o uso do petróleo na matriz energética mundial.

A seguir serão abordados alguns aspectos relacionados às políticas públicas e processos migratórios recentes ocorridos na Amazônia Brasileira.

#### **1.2 - ASPECTOS RELACIONADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS E PROCESSOS MIGRATÓRIOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Antes de se tecer considerações à exploração de hidrocarbonetos na Amazônia, em particular na Província Petrolífera de Urucu (PPU), no município de Coari/AM, faz-se mister apresentar uma panorâmica sintetizada sobre a região amazônica, no que tange aos aspectos econômicos e sociais.

Segundo Darcy Ribeiro (1995), em seu clássico “O Povo Brasileiro”, a região amazônica, desde a época do ciclo da borracha, tem experimentado situações de pobreza e de segregação social. O seu cenário social conjugado com uma série de efeitos econômicos afeta a maioria mais pobre de sua população, traz fome, marginalização social e violência. A região também sofre com a expansão da fronteira agrícola sobre seus ecossistemas cada vez mais frágeis e a aplicação de modelos tecnológicos inadequados. A consequência disso é a ocorrência de resultados desastrosos, observados, entre outros, nos processos migratórios, nos assentamentos precários, na segregação social nas cidades e nos desenraizamentos de comunidades rurais, conforme o exemplo contido em Bartholo Jr. e Bursztyń (1990) relativo a Rondônia nos últimos anos.

Esses resultados desastrosos obtidos com os processos migratórios na Amazônia clamam por uma nova orientação em estilos de desenvolvimento, de tal forma que se elimine a pobreza crítica e melhore a qualidade de vida de sua população. Nesse contexto,

empreendimentos como a exploração de hidrocarbonetos, se não obedecerem a critérios de gestão ambiental e de desenvolvimento sustentável, em um contexto político e institucional que se pauta exclusivamente por aspectos econômicos, podem contribuir para continuidade desse cenário nefasto.

Os empreendimentos de exploração de recursos naturais não-renováveis na Amazônia devem considerar questões como ética ambiental e a heterogeneidade étnica. Leff (2000) declara que devem ser considerados os direitos das comunidades indígenas, das populações ribeirinhas e das populações que vivem nos municípios da região, preservando a identidade cultural como princípio produtivo no uso racional e sustentável desses recursos naturais, inclusive os relacionados aos hidrocarbonetos, o que aponta para os conceitos de desenvolvimento situado, abordado no próximo capítulo.

### **1.2.1 - Processos recentes de ocupação na região amazônica**

É oportuno se abordar os recentes processos de ocupação na região amazônica, onde se situa o município de Coari, área de estudo em questão, apesar de este ter seu crescimento populacional nos últimos anos vinculado à exploração petrolífera.

Na Amazônia, segundo Cáuper (2000), o Governo Brasileiro desenvolveu, a partir dos meados da década de 1970, estratégias de ocupação por meio dos grandes projetos de desenvolvimento. O objetivo desses projetos foi o de atrair capital privado para a região por meio de regalias fiscais e monetárias e incentivar os empreendimentos exploradores de recursos naturais, especialmente os relacionados com a extração mineral voltada para exportação.

O Governo Militar Brasileiro (1964-1982) considerava a Amazônia como região estratégica, estabeleceu princípios relacionados com a Segurança Nacional. Assim, criada e difundida a imagem de que a Amazônia era um “imenso vazio demográfico” que deveria ser ocupado. Assim, foi desenvolvida uma política de integração e de ocupação fundamentada em um *slogan* disseminado na ocasião, “integrar para não entregar”.

Cáuper (2000) dividiu em cinco fases o modelo de ocupação incentivada: a 1ª Fase, de 1966 a 1970 (chamada de fase incipiente), instituiu-se a Operação Amazônica, definindo-se a Amazônia Legal como área-programa. Para viabilizar a integração e a ocupação da região, foi criada em 1966 a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) e, como suporte às atividades da Sudam, foi criado o seu agente financeiro: o Banco da Amazônia S.A (Basa). Em 1967, foi criada a Zona Franca de Manaus (ZFM), cujo objetivo básico era

desenvolver um pólo industrial, comercial e agrícola no estado do Amazonas, que servisse de “pólo de desenvolvimento” para a Amazônia Ocidental.

A 2ª Fase do modelo de ocupação incentivada acontece entre 1970 a 1974, com projetos lançados e aprovados pela Sudam. Em 1972, a Zona Franca de Manaus (ZFM) passou a corresponder como a um enclave de importação, uma área internacional de produção no próprio País. As indústrias que se instalaram na ZFM aproveitaram-se da mão-de-obra local barata e de privilégios institucionais, e importaram a tecnologia, bem como o capital majoritário. Como resultado da implantação da ZFM houve um crescimento demográfico intenso em Manaus, o que sobrecarregou a sua precária infra-estrutura na época.

Ainda nessa 2ª Fase, o Governo lançou o Programa de Integração Nacional (PIN), no sentido de intensificar seu processo de ocupação, voltado para a construção de estradas. O PIN previa o financiamento e a construção de dois eixos rodoviários estratégicos na região: a BR-230 (a Transamazônica), no sentido leste-oeste, ligando parte da região nordeste ao centro-sul da Amazônia; e, a BR-163 (Santarém-Cuiabá), no sentido norte-sul, ligando a Amazônia ao sul do País.

A 3ª Fase do modelo de ocupação incentivada acontece entre 1974 a 1978. Nessa Fase ocorre a construção da rodovia Perimetral Norte, no sentido leste-oeste, ao longo da margem do rio Amazonas e a construção do BR-319, que liga as cidades de Porto Velho e Manaus. O PIN continuou em andamento e foi caracterizado por elevados investimentos na região amazônica, principalmente em sua parte oriental, e pelos seguintes projetos de exploração mineral: Icomi no Amapá (manganês), que apesar de não ter sido iniciado nesta fase (seu início foi em 1947), estava em plena operação nesse período; Alumar no Maranhão (alumínio e alumina); o complexo metalúrgico Albras/Alunorte; a hidrelétrica de Tucuruí; a Mineração Rio do Norte (bauxita), o Projeto Jari (poliprodutor: caulim, celulose, arroz). Com o primeiro choque do petróleo em 1974 houve uma considerável retração de incentivos na aprovação de projetos e despontaram as primeiras discussões sobre danos ambientais causados por esses empreendimentos.

Com relação ao primeiro choque do petróleo de 1974, Mello (2002) citando Becker (2001), afirma que o mesmo induziu a alteração da geopolítica regional, transformando a Amazônia numa grande fronteira de recursos a serem exportados por meio da implantação de grandes projetos minerais e hidrelétricos, fazendo de Carajás, no Pará, a sua maior expressão.

A 4ª Fase do modelo de ocupação incentivada acontece entre 1979 até 1985. É chamada de Fase de reorientação na estratégia de ocupação da Amazônia. Foi caracterizada por uma ausência de políticas voltadas para diagnosticar a viabilidade ou não de se implantar e desenvolver projetos, com infra-estrutura, que envolvesse a construção de cidades e deslocamento de mão-de-obra. Mello (2002) cita que essa fase termina com o segundo choque de petróleo, em 1985. Essa Fase experimentou as mazelas decorrentes da elevação dos juros internacionais e do aumento da dívida externa nacional. Surgiram impactos sociais e ambientais diversos como os conflitos resultantes entre fazendeiros, seringueiros, posseiros, índios, com abertura de diversas estradas, desmatamento acelerado, exploração de madeira, expansão agropecuária e intensa mobilidade espacial da população.

A 5ª Fase do modelo de ocupação incentivada acontece a partir de 1985 e estende-se até os meados da década de 1990. Nessa Fase ocorrem os programas de gestão ambiental, iniciado pelo Programa Nossa Natureza, com propostas de legislação e com fortalecimento institucional, bem como, com objetivos de estruturar sistemas de proteção ambiental; desenvolver processos de educação ambiental e de conscientização pública para a conservação do meio ambiente; disciplinar a ocupação e a exploração racional da Amazônia Legal, fundamentais na ordenação territorial; regenerar os ecossistemas afetados pela ação antrópica; e, proteger as comunidades indígenas e as populações envolvidas no processo de extrativismo.

O início da exploração de petróleo na PPU acontece durante essa Fase, com a descoberta do primeiro poço comercial, em 1986. Essa exploração econômica de recursos naturais finitos já estava sujeita às normas de controle ambiental, tanto pela resolução Nº 001/86 do Conama como pela Lei Estadual Nº 1532/82, regulamentada pelo Decreto Nº 10.028/87, que normatizava as diretrizes sobre o estudo prévio de impacto ambiental para as atividades petrolíferas, no seu processo de licenciamento.

Ainda na 5ª Fase foram criados os seguintes programas de proteção ambiental para a Amazônia, ambos com cooperação internacional do grupo dos sete países mais ricos (o G-7): 1) o Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA-1990/91), que tinha como meta à gestão ambiental para a proteção de ecossistemas; a consolidação de unidades de conservação existentes, bem como, a criação de novas unidades; o fortalecimento institucional do Ibama e dos órgãos estaduais de meio ambiente (OEMA) da Amazônia Legal; 2) o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PP-G7 1990/91). O Programa Piloto G-7 (PP-G7) tinha como um dos objetivos a descentralização das ações de proteção e conservação

ambiental, capacitando-os para o cumprimento de suas atribuições por meio de um modelo integrado de gestão ambiental.

A 5ª Fase do modelo de ocupação incentivada é marcada pelo movimento do Neoliberalismo e sua doutrina de enfraquecimento do Estado e pela intensa mobilidade da população amazônica. Segundo Moura e Moreira (2001), os dados oficiais censitários denotam que essa mesma população se destacou nos anos 1960 a 1980 por apresentar taxas de crescimento quase sempre mais elevadas do que as do Brasil como um todo, o que já não ocorria mais nessa Fase.

Observam-se no gráfico constante na Figura 1.1 as curvas que representam à população urbana e rural amazônica, ambas com um crescimento contínuo a partir de 1960. Entretanto, a partir de 1980 o crescimento da população urbana é mais acentuado do que o da população rural, o que caracterizou um processo de migração do campo para a cidade, nos principais centros urbanos da região. Observa-se também nos gráficos que a partir da segunda metade da década de 1990, aconteceu o declínio no número de indivíduos da população rural.

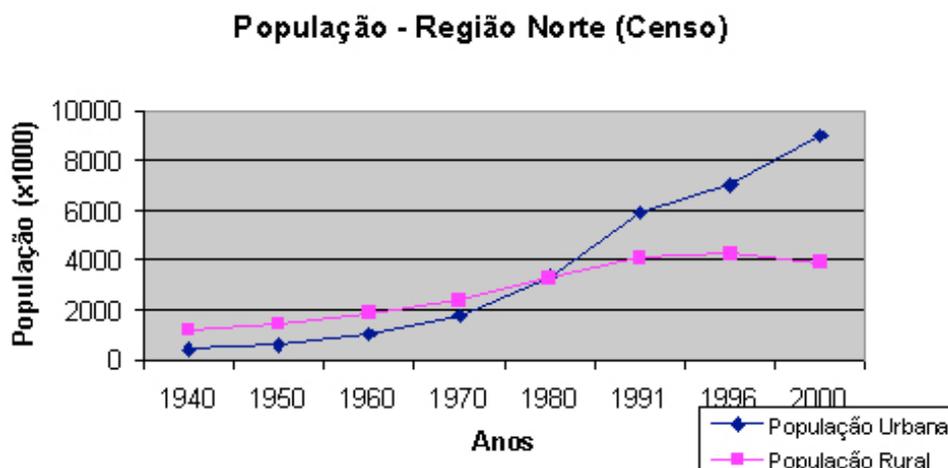


Figura 1.1 – Evolução da população urbana e rural amazônica baseada em dados censitários do IBGE (2005, (b))

A migração campo-cidade na região amazônica passou a acontecer a partir dos anos 1980, quando se instala a crise financeira do Estado Brasileiro, marcado pela perda de espaço das políticas públicas. A ocupação da região passou a se reger, fundamentalmente, por uma lógica do mercado, com o qual abriu um vácuo no processo de desenvolvimento regional, totalmente contrário aos conceitos de desenvolvimento situado, abordados no capítulo dois.

Nessa lógica, já não estava mais presente a implementação daquelas políticas públicas anteriormente voltadas para o processo de integração da região, que visavam um

desenvolvimento social e econômico das populações e a ocupação orientada de seus vastos espaços, marca do desenvolvimento da região ocorrido nas 1ª e 2ª Fases modelo de ocupação incentivada. O enfraquecimento do Estado atingia os governos estaduais que se viram forçados a buscar parcerias e a procurar integração entre si, no sentido de tentar implantar obras de infra-estrutura e efetivar algumas ações de desenvolvimento, na maioria das vezes, sem sucesso devido à carência de créditos financeiros para o seu financiamento.

Nessa Fase, a migração amazônica da área rural para os centros urbanos é impulsionada, segundo Bartholo Jr. e Bursztyn (1999), entre outros fatores, pela política determinante do Banco Mundial de não mais financiar os projetos de infra-estrutura para a região. Rondônia foi o exemplo mais marcante dessa política, pois o seu governo ficou desprovido de recursos financeiros para gerenciar o imenso contingente migratório que ali migrou de outras regiões do País, a partir da década de 1960, na busca do novo “eldorado brasileiro”, herdando um imenso passivo de degradação ambiental.

Segundo Bursztyn (2003), a partir do início da década de 1990, em pleno debate para a Conferência Rio-92, o Banco Mundial passa a exigir procedimentos ambientais para concessão de empréstimos ao Governo Brasileiro. O País não recebia mais recursos para obras de infra-estrutura e surgem programas locais, priorizando a “Agenda Verde”. Recursos consideráveis desse órgão internacional de fomento foram alocados para atender rubricas de pequenos projetos ambientais, sem nenhuma possibilidade de emprego em itens da “Agenda Marrom” (saneamento, saúde pública, educação etc), o que contribuiu para aumentar o endividamento externo federal, sem reverter em melhor qualidade de vida à população.

### **1.2.2. - As tendências do crescimento urbano na região amazônica**

Moura e Moreira (2001) reafirmam que o processo de urbanização, caracterizado na 5ª Fase do modelo de ocupação incentivada, foi orientado por uma lógica de mercado. O aumento da concentração populacional nos poucos pólos de desenvolvimento, com intensa migração rural-urbana esteve associado à concentração de investimentos em pontos específicos do vasto espaço regional, mesmo que esses pontos viessem a ter vida efêmera.

Essa concentração contribuiu ou determinou a estagnação das atividades econômicas do interior rural; em que foram gerados fatores expulsivos de significativos contingentes populacionais, os quais deixam suas áreas rurais em busca da sobrevivência nessas áreas urbanas de maior porte e/ou em alguns novos pólos de atividade econômica que surgiram. Exemplo disto foi à migração rural-urbana acarretada pela exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU), no município de Coari/AM, a partir de 1989.

Becker (1999) afirma que a Amazônia não é mais a grande fronteira nacional de expansão econômica e demográfica. Frentes de expansão localizadas persistem, mas muitas delas são induzidas por dinâmicas internas à região e reduziu-se sobremaneira a migração inter-regional, dominando decisivamente a migração intra-regional. Assim, a autora propõe reflexão relacionada à definição de uma nova política regional destinada à Amazônia, como alternativa às políticas públicas paralelas e conflitantes que expressam em grande parte, o desconhecimento da nova geografia amazônica, sob o risco de afetar negativamente a sua governabilidade.

Não se trata mais, portanto, de ocupar o território da Amazônia Brasileira, como foi a intenção governamental descrita nas primeiras três primeiras Fases do modelo de ocupação incentivada. Segundo Becker (2002), esse território, hoje, já está ocupado. No novo contexto, a prioridade das políticas públicas para a região não deve ser mais a ocupação do território, baseada apenas em critérios exclusivos de mercado, mas sim que ocorra de forma sustentável e situada.

Antes de ser abordada a exploração petrolífera na Amazônia, em particular na área de estudo da pesquisa, são tecidas considerações sobre aspectos relativos à exploração de hidrocarbonetos no Brasil, desde seu início aos dias atuais.

### **1.3 - ASPECTOS DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NO BRASIL**

A história da mobilização em torno da participação do Estado Brasileiro na exploração, produção e distribuição de petróleo e dos seus derivados, segundo Farias (2003), se confunde com a própria história da exploração do petróleo no Brasil. Pode-se dizer que desde do seu início a busca por petróleo em território nacional não foi apenas uma necessidade econômica, mas uma afirmação da nacionalidade, uma aspiração ligada à necessidade de desenvolver e fazer crescer a economia brasileira – uma discussão política, enfim.

A discussão em torno do petróleo ganhou importância a partir de 1938, ao ser criado o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), atribuindo ao órgão o controle sobre sua produção, refino e distribuição. Em 1939, pela primeira vez no País, jorrou petróleo de um dos poços do campo de Lobato (BA). Essa descoberta não contribuiu para reduzir a desconfiança em relação à existência de petróleo em larga quantidade no território nacional. Havia também a crença de que a exploração do petróleo deveria ficar a cargo de empresas norte-americanas, já acostumadas a esta tarefa em outras partes do mundo, e interessadas em fazê-lo, fazendo que a discussão sobre a necessidade ou não do capital estrangeiro para estabelecer e gerenciar a

indústria do petróleo no País acompanhasse todo o período da campanha “O Petróleo é Nosso”.

Argumentos de toda a sorte, desde geopolíticos (a conveniência de manter boas relações com os EUA) até estreitamente econômicos (o Brasil não disporia de recursos para encarar sozinho este desafio sem um grande endividamento), foram lançados num redemoinho que, segundo Farias (2003), tomou conta do País até outubro de 1953, quando finalmente foi criada a Petrobrás, por meio da Lei Nº 2004/53.

O Governo de Getúlio Vargas tornou, então, de exclusiva competência do Estado a regulação da produção, importação, refino, transporte, distribuição e comercialização do petróleo, atribuindo ao CNP a responsabilidade pela implementação da política para este setor. Com isto foram derrotados os esforços do Departamento de Estado Norte-Americano e das empresas estrangeiras em garantir a participação dessas no negócio do petróleo brasileiro. Assim, naquela ocasião, de um lado se posicionavam os adeptos de uma política internacional integrada no escopo dos interesses regionais dos EUA; de outro, aqueles que defendiam a soberania nacional.

Em 1953, o Governo Vargas foi confrontado por um Senado dominado por multinacionais petrolíferas; mesmo assim, tentou preservar para a Petrobrás todos os direitos de exploração, de utilização e de refino do petróleo brasileiro. As empresas norte-americanas, lideradas pela “Standard Oil”, pela “Gulf-Texaco” e pela “Atlantic”, juntamente com a anglo-holandesa “Shell”, reagiram, intensificando o seu *lobby* no Congresso Nacional. O Brasil era um dos maiores mercados de petróleo do hemisfério, se por acaso fosse expandida a sua pequena capacidade de refino, por meio da Petrobrás, essas empresas multinacionais seriam excluídas de seu crescimento neste mercado crucial. Em 3 de outubro de 1953, Vargas assina a Lei 2004 que afirmava o monopólio da União na pesquisa, lavra, refinaria e transporte de petróleo, delegando ao CNP a fiscalização e à Petrobrás e subsidiárias a implementação e execução das atividades do setor.

Colby e Dennett (1995) afirmam que em junho de 1954, com a intensificação da pressão que as multinacionais petrolíferas exerciam no Congresso Nacional resultou que o Governo Vargas fosse submetido a uma forte oposição política. Os empréstimos ao País foram suspensos até que se rendesse na questão do petróleo e, com a renda das exportações de café diminuindo, a situação financeira do País se deteriorou.

Colby e Dennett (1995) também afirmam que a oposição atribuía a culpa à incompetência e corrupção do Governo Vargas. Essas pressões políticas continuaram até culminar no suicídio de Vargas, que reverteu a tendência política de voltar para a desnacionalização da exploração petrolífera e causou dano irreparável aos objetivos da propaganda norte-americana contra a Petrobrás. O suicídio de Vargas, segundo esses autores, redundou também que a Amazônia Brasileira, pelo menos durante a década de 1950, fosse mantida fora do alcance das empresas petrolíferas norte-americanas. Com o seu suicídio, o Presidente Vargas conseguira seu mais importante objetivo político, o apoio do Exército Brasileiro no monopólio nacional da exploração de petróleo.

Em 1953, quando foi criada a Petrobrás, com a missão estratégica de tornar viável o projeto de industrialização e tornar o País auto-suficiente em petróleo, a produção nacional limitava-se a modestos 2700 barris diários. Em 52 anos de existência, a empresa desenvolveu políticas de capacitação nacional em serviços especializados e qualificação de fornecedores que resultaram que sua produção atual alcançasse a considerável marca de 1,80 milhão barris/dia. Quarenta e quatro anos depois da criação da Petrobrás, em outro contexto político, em 1997, assiste-se a quebra do monopólio da Petrobrás, permitindo-se a entrada de grupos privados nacionais e estrangeiros no negócio do petróleo.

A partir do final dos anos 1970 acontece um programa de modernização e expansão da indústria petrolífera no País, já dotados de um parque industrial razoavelmente integrado, com uma estrutura produtiva diversificada e consumidora de petróleo e derivados, o que fez que a exploração petrolífera no Brasil fosse colocada como instrumento a serviço do desenvolvimento. A partir do primeiro choque do petróleo, em 1974, a produção da Bacia de Campos em águas profundas e ultraprofundas passa a contribuir para redução da dependência do petróleo externo.

Cerca de 20 anos depois, a produção de petróleo atingiu cifras consideráveis, no momento em que os quadros institucionais, políticos, jurídicos, tecnológicos e econômicos, assim como a noção mesmo de Estado, que sustentaram a aventura desenvolvimentista, era colocada em questão, segundo Farias (2003), pela hegemonia do ideário neoliberal. A própria idéia de um estado-nação, tal como pensada no momento da campanha “ O Petróleo é Nosso”, há cerca de 50 anos atrás, passa sofrer modificações profundas diante do contexto perturbador e cada vez mais penetrante da chamada globalização da economia.

É nesse contexto que em 1997 é assinada a Lei Nº Lei 9.478/97, conhecida como Lei do Petróleo, que quebra o monopólio da Petrobrás, abre a exploração petrolífera para as empresas multinacionais, cria a Agência Nacional do Petróleo (ANP), que praticamente anula a importância institucional do CNP como órgão regulador do setor petrolífero e traz, em seu bojo, profundas mudanças nas regras de distribuição das participações governamentais, abordadas no capítulo dois.

Com a implantação da Lei do Petróleo, por parte do Governo houve uma certa preocupação de dotar o País em termos de capacitação tecnológica de pesquisas na área petrolífera. Para possibilitar essa capacitação, essa Lei criou o fundo setorial de petróleo para desenvolvimento técnico-científico, o CT-Petro, inserido no Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor de Petróleo e Gás Natural. O CT-Petro tem por objetivo contribuir para o aumento da produção e da produtividade, redução de custos e preços, melhoria da qualidade dos produtos e da qualidade de vida dos seus usuários e é administrado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), fundação vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). A aplicação de recursos se operacionaliza, desde 1999, por meio de editais de financiamento a fundo perdido, ou seja, sem reembolso, de programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que são contratados mediante convênios envolvendo parcerias entre empresas e universidades ou centros de pesquisas brasileiros. O maior usuário de recursos do CT-Petro é o Centro de Pesquisas da Petrobrás (Cenpes).

A abertura do mercado do petróleo pela quebra do monopólio acarretada pela Lei do Petróleo em 1997 fez com que a ANP, por meio de leilões de campos para a exploração, concedesse às empresas multinacionais autorizações para explorar bacias sedimentares nacionais. A Petrobrás, segundo Souza (2004, (b)), tem sido uma das principais vencedoras desses leilões, que representam 75% das áreas vendidas pela ANP, em uma estratégia da empresa, em retomar as áreas que teve de devolver a ANP, por causa do vencimento dos prazos de exploração.

Atualmente, os investimentos da Petrobrás respondem por 10% de toda a riqueza gerada no País até 2009, com um impacto considerável sobre toda a cadeia de indústria e serviços contemplada pela área petrolífera. Em 2004, o peso da estatal no Produto Interno Bruto (PIB) era de 6,5%, enquanto toda a indústria petrolífera teve impacto de 9% na economia brasileira.

A seguir será abordada a exploração petrolífera na Amazônia, em particular na Província Petrolífera de Urucu (PPU), no município de Coari/AM, área de estudo da pesquisa em pauta.

#### **1.4 - UMA BREVE RETROSPECTIVA DA EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA NA AMAZÔNIA**

Segundo Cáuper (2000), as pesquisas na Amazônia sobre a ocorrência de petróleo começaram no início do século XX, quando em 1904, foi organizada a Missão White, chefiada pelo geólogo americano Charles White, contratado pelo Governo Brasileiro para avaliar o potencial carbonífero do País. Durante a I Guerra, o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (SGMB) em 1917, perfurou na Bacia do Amazonas, o poço S-1 (Sondagem Um), com objetivo de localizar jazidas de carvão e outros combustíveis.

Em 1925, na localidade de Bom Jardim, às margens do rio Tapajós, nas proximidades do município de Itaituba (PA), surgiram os primeiros indícios da presença de petróleo e gás natural, contudo a falta de resultados efetivos levou o recém-criado Departamento Nacional de Pesquisas Minerais (DNPM) a direcionar suas pesquisas para a região fronteira do Acre com o Peru.

Cáuper (2000) cita que, para minimizar o problema de abastecimento de combustíveis na região amazônica, o empresário Isaac Benayon Sabbá obteve licença do CNP em 1953, antes da promulgação da Lei Nº 2004/53, para inaugurar a Refinaria de Manaus (Reman). A Companhia Isaac Sabbá era distribuidora da empresa norte-americana Companhia de Petróleo Ganso Azul, que atuava no Peru, com uma produção diária de 3500 barris extraídos de poços da região do rio Pachitea, localizado a cerca de 200 km do estado do Acre, transportado do Peru em balsas pela calha do rio Solimões para a Reman.

Em 1953, a Petrobrás contratou o geólogo americano Walter K. Link para chefiar o Departamento de Exploração (DPEX), o que acarretou na descoberta de petróleo no município de Nova Olinda/AM. De 1953 a 1963 foram perfurados doze poços, sempre às margens dos rios, que resultou nas descobertas de poços não comerciais nos municípios de Nova Olinda, Autaz, Mirim e Maués, todos na bacia do rio Amazonas.

Também, foram desenvolvidos nessa época os primeiros trabalhos exploratórios na bacia do rio Solimões, contudo, sem descobertas significativas. O insucesso comercial e os problemas encontrados na logística de apoio aos trabalhos realizados na floresta amazônica levaram a Petrobrás a suspender suas atividades, entre 1964 a 1972. A partir de 1972, com a

utilização de helicópteros no apoio logístico de transporte, foram retomadas as atividades de exploração, interiorizando-se mais adentro da floresta.

Em 1970, a Reman foi comprada pelo Governo Federal e incorporada à Petrobrás.

Em 1978 ocorreu a primeira descoberta significativa de petróleo na região: a província de gás natural do Juruá, no município de Carauari. A província era composta de dez campos, com volume de gás recuperável da ordem de 30 bilhões de m<sup>3</sup>. Foram perfurados quarenta poços, sendo vinte produtores e/ou descobridores de campo de gás. Todavia, as distâncias dos campos entre si e dos mercados consumidores, na época, inviabilizaram o seu aproveitamento comercial. O gás natural foi, então, reinjetado em seus respectivos poços, e a infra-estrutura montada pela Petrobrás em Carauari, na Província Petrolífera de Porto Gavião, foi desativada.

Na exploração petrolífera na Amazônia, em particular na bacia do rio Solimões, durante as fases de prospecção, utilizaram-se técnicas de sísmica de reflexão (ONIP, 2002). Em meados de 1984, a Petrobrás iniciou trabalhos sísmicos entre os rios Tefé e Coari.

Em outubro de 1986, após sete décadas de atividades exploratórias na Amazônia, finalmente foram apresentados resultados positivos com a descoberta das reservas comerciais de petróleo em Urucu, no poço I-RUC-I-AM, no município de Coari, na bacia do rio Solimões (AM), com vazão diária na ordem de 150 m<sup>3</sup>/dia. Em 1988 teve início a sua produção comercial, passando a Reman a refinar toda a produção da Província Petrolífera de Urucu (PPU).

Em meados de 1984, a Petrobrás iniciou trabalhos sísmicos entre os rios Tefé e Coari. Em outubro de 1986, após sete décadas de atividades exploratórias na Amazônia, finalmente foram apresentados resultados positivos com a descoberta das reservas comerciais de petróleo em Urucu, no poço I-RUC-I-AM, no município de Coari, na bacia do rio Solimões (AM), com vazão diária na ordem de 150 m<sup>3</sup>/dia. Em 1988 teve início a sua produção comercial, passando a Reman a refinar toda a produção da PPU.

Na exploração petrolífera na Amazônia, em particular na bacia do rio Solimões, durante as fases de prospecção, utilizou-se técnicas de sísmica de reflexão (ONIP, 2002).

As operações de sísmica de prospecção que foram executadas durante a década de 1970 utilizou explosivos TNT. As equipes de topografia determinavam as linhas de sísmica e os pontos de tiro. No biênio de 1977/78 foram feitas algumas linhas de reconhecimento na bacia do rio Solimões que obtiveram dados com qualidade e apontaram para anomalias estruturais antes não imaginadas no contexto geológico amazônico. O poço localizado em

uma dessas anomalias descobriu o primeiro campo de gás no rio Juruá. Anos depois, num alinhamento semelhante, foram descobertos os campos de petróleo da região do rio Urucu.

Os métodos de sísmicas de reflexão, utilizados pela Petrobrás na bacia do rio Solimões, até 1971, adotavam como procedimento a colocação das cargas em furos profundos (com profundidade superior a quinze metros). Em função das inovações tecnológicas, começou-se a utilizar furos rasos e arranjos com menos quantidade de carga por furo, isto é, furos múltiplos e rasos, detonados simultaneamente. O tipo de explosivo também foi alterado, passando a utilizar-se o pentolite, de maior estabilidade química. Se, por um lado, houve um grande impulso operacional com ganho de qualidade e menor custo, os riscos humanos quando da perda de cargas explosivas aumentaram muito, pela pouca profundidade das cargas e sua longevidade. Na época não se havia fomentado o modelo de segurança operacional onde haveria preocupações com possíveis encontros destas cargas pela população.

A Petrobrás parou de utilizar explosivos à base de pentolite, em meados de 1984, substituindo por explosivos à base de nitratos. Em 1999, durante a fase de elaboração da regulamentação sobre poços abandonados, a ANP foi alertada por especialistas sobre a existência de mais de vinte e cinco mil cargas abandonadas desde o início da indústria do petróleo no Brasil. Este informe redundou na preocupação em se gerar também uma regulamentação específica para a eliminação deste passivo de cargas de explosivos.

Segundo Rezende, Gomes e Pombo (2004), constatou-se que os explosivos utilizados nas operações de prospecção sísmica poderiam manter sua composição química original por vários anos. Não havia um levantamento específico da Petrobrás quanto ao montante e quanto às posições das cargas perdidas e, que qualquer solução passaria pela leitura de um banco de dados contendo uma quantidade significativa de linhas sísmicas, o que demandaria anos de avaliação a custos elevados.

O problema da localização das cargas, em específico, se mostrou particularmente crítico, pois não havia registro completo em papel de todas as posições de tiro já realizadas. Quando eram encontrados os registros, os mesmos apresentavam um alto grau de imprecisão e de incertezas do tipo: linhas com traçado remanejado e não anotado; mudanças de locais de furos não anotadas; direção e afastamento dessas mudanças de locais não anotadas; e, profundidades não anotadas ou modificadas. Os locais das linhas de tiro não possuem mais indicadores que permitam a sua localização no terreno, além de terem seus dados perdidos dentro da própria Petrobrás. Ainda, na eliminação ou remoção dos explosivos, haveria um elevado risco de acidentes no impacto de ferramentas utilizadas sobre as cargas escavadas.

Em 2000, a ANP foi novamente pressionada por artigos publicados em revistas técnicas, o que a fez retomar a análise do passivo de cargas não detonadas nas operações de prospecções sísmicas. Nessa oportunidade, percebeu-se que as cargas explosivas efetivas apresentavam os maiores riscos nos locais onde teria havido expansões urbanas (com escavações para fundações, tubulações, edificações etc.) ou sob expansão rural, com ocupação antrópica.

Ao final de 2001, a ANP concluiu que era impossível tentar recuperar as cargas devido aos riscos associados de se acionar a parte mecânica ainda ativa das espoletas. Entretanto, era possível realizar um “mapeamento de áreas de risco”. Tendo-se como fato à impossibilidade do resgate das cargas, a solução aventada seria fazer campanhas, em todas as áreas acima de certo nível crítico, de alerta dos riscos associados a explosivos e essas campanhas teriam que ser reaplicadas enquanto houvesse o risco dos explosivos continuarem ativos.

Segundo Rezende, Gomes e Pombo (2004), foram adotados critérios abrangentes para a análise do potencial de risco associado, definidos em função dos fatores ambientais, tipo de explosivo, profundidade dos furos, ação antrópica, histórico de acidentes e morfologia do terreno. Esta análise permitiu a classificação do risco potencial em cinco níveis, associados às áreas prospectadas. Segundo gráficos apresentados por esses autores, a área rural do município de Coari possui áreas com todos os cinco níveis citados.

## **1.5 - A EXPLORAÇÃO PETROLÍFERA NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU**

Segundo Petrobrás (1990), com base nos estudos sísmicos iniciados na década de 1970, chegou-se à constatação sobre a viabilidade econômica do aproveitamento do gás natural e do petróleo na Província Petrolífera de Urucu (PPU).

Em 1989, a Petrobrás contratou, então, especialistas nas áreas de conhecimento relacionadas ao meio ambiente para propor medidas de caráter preventivo, com objetivo de se viabilizar a exploração de hidrocarbonetos na PPU e evitar danos ao ecossistema. Esses especialistas elaboraram um documento com oito propostas capitais, ou diretrizes, a saber:

- a) instar que as autoridades dos diversos níveis e a Petrobrás cumpram, e façam cumprir, a legislação ambiental em vigor;
- b) minimizar a penetração indiscriminada da população (na área fronteira a PPU), estimulada pela intervenção da Companhia, quando da criação de núcleos artificiais;

- c) alocar, à Petrobrás, o controle das áreas ainda devolutas, com feitura de zoneamento ecológico da área de influência (unidades de conservação) beneficiando-se para isto, de incentivos fiscais;
- d) não assumir funções que são de responsabilidade de órgãos federais, estaduais ou municipais, porém, deverá a Companhia, acioná-los no sentido de atender as populações das áreas que interferir;
- e) incluir cláusulas contratuais nas relações com firmas empreiteiras, fazendo respeitar as Leis de Proteção ao Patrimônio Natural (caças, derrubadas, fogo, poluição etc);
- f) estimular e apoiar a pesquisa de campo das instituições científicas com a subsequente organização de bancos de dados, de programas ambientais e de monitoramento com vistas às áreas degradadas e sua recomposição;
- g) formular normas de intervenção visando abrandar resultados negativos decorrentes das atividades da Companhia; e,
- h) manter um grupo de consultores para atendê-la no desenvolvimento de sua política ambiental, não necessariamente o grupo signatário do relatório.

Pelas diretrizes citadas observa-se a ausência de medidas que poderiam atenuar os efeitos negativos acarretados pelas migrações antrópicas para a área urbana do município de Coari.

Foram contratadas também empresas de consultoria e técnicos diversos para avaliação de impactos ambientais, que elaboraram estudos ambientais preliminares constantes em Petrobrás (1991), desde a produção ao transporte dos hidrocarbonetos para os principais mercados consumidores, levando em consideração que a região em questão apresenta uma grande sensibilidade sob esses pontos de vista, com considerável diversidade de parâmetros, sociais e ambientais, que ainda necessitavam, e necessitam serem estudados.

Com objetivo de se evitar que as atividades de exploração e transportes dos hidrocarbonetos causassem o mínimo de impactos ambientais e antrópicos, diversas medidas foram implantadas pela Petrobrás, como por exemplo: não abertura de estradas ao longo do oleoduto para evitar a aproximação de madeireiras, sendo a manutenção do mesmo feita por embarcações que navegam pela calha principal do rio Urucu; recolhimento e transporte do lixo na PPU feito por embarcações; implantação de unidades de reflorestamento; criação de um programa de pesquisa de gestão ambiental denominado programa “Potenciais Impactos e Riscos Ambientais da indústria do Petróleo e Gás do Amazonas” (Piatam), firmado com

Universidade Federal do Amazonas (UFAM), o Centro de Pesquisas da Petrobrás (Cenpes) e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e financiado pelo fundo setorial CT-Petro da Finep-CNPq.

Atualmente a Província Petrolífera de Urucu (PPU) é composta dos seguintes campos produtores: Rio Urucu – RUC (1986); Leste de Urucu – LUC (1987); Sudoeste de Urucu – SUC (1988); Carapanaúba, Cupiúba (1989, sub-comercial) e os poços em extensão do Igarapé da Marta (1990). A Petrobrás implantou uma infra-estrutura operacional e logística que compreende: base de apoio (sede administrativa), onde se desenvolvem as atividades de controle da PPU, com aeródromo, alojamentos para funcionários e terceirizados, central de telecomunicações, restaurantes, poços para captação de água com central de tratamento, ambulatórios, locais para atividades de lazer e desportivas; o Pólo Araras, área industrial onde se situam as unidades de processamento de gás natural (UPGN) e de óleo diesel (UPOD); além de almoxarifado; orquidário; um viveiro de mudas; pátio de resíduos; usina de asfalto e portos fluviais (Urucu, Hélio e Evandro).

A Figura 1.2 apresenta uma fotografia das primeiras obras feitas na PPU em 1987.



Figura 1.2 – Início da exploração petrolífera na Província Petrolífera de Urucu – 1987.  
Fonte: Cedida pela Agência da Capitania dos Portos do Estado do Amazonas em Tefé.

Segundo Cáuper (2000), as atividades do campo produtor, entre 1987 a 1989, tiveram sua produção na PPU escoada por meio de balsas que seguiam o trajeto do rio Urucu, conforme visto nas fotografias constantes da Figura 1.3, até o rio Tefé e daí ao rio Solimões, com transbordo de produtos e mudanças de balsas de calado compatíveis com a profundidade desses rios, até a Reman.



Figura 1.3 – Fotografias do transporte de petróleo por balsas no Rio Urucu em 1989: a) vista aérea do transporte e b) atracada em Porto Urucu.

Fontes: Tecnosolo (1989) e cedida pela Agência da Capitania dos Portos do Estado do Amazonas em Tefé.

A Figura 1.4 apresenta uma fotografia com uma vista aérea do porto Urucu, na PPU, em 1989.



Figura 1.4 – Vista aérea do porto Urucu, na PPU.

Fonte: Tecnosolo (1989)

Devido às condições sazonais de navegabilidade do rio Urucu ser impraticáveis nos meses de julho a dezembro, onde acontece a sua maior vazante, foi planejada a construção de um oleoduto ligando a PPU até o rio Tefé. Em 1989, esse oleoduto passou a operar, possuindo 57 km de extensão. Em 1991 foi construído o porto Terminal, no rio Tefé, com a finalidade de armazenar os produtos transportados pelo oleoduto. Paralelamente a produção de petróleo, foi viabilizada a produção de gás natural, o que propiciou a montagem de uma planta embrionária para processamento de gás liquefeito de petróleo (GLP). O GLP passou, então, a ser escoado pela linha do gasoduto Urucu - Tefé, de 4,5 polegadas de diâmetro, e com o aumento da

produção, a linha passou a ter mais um duto, este com 10 polegadas de diâmetro, exclusivo para escoamento do petróleo.

O problema da sazonalidade do rio Urucu também existia no rio Tefé e afetava a navegabilidade das balsas nas épocas de vazante, o que levou a Petrobrás a dragar trechos do rio. À medida que a produção na PPU aumentava consideravelmente, mais crítico se tornava o transporte do petróleo por balsas que navegavam pelo rio Tefé até a calha principal do rio Solimões. A Petrobrás, então, adotou a solução do transporte dos produtos da PPU por meio de um poliduto, que ligaria o pólo Araras ao terminal de Solimões (Tesol), próximo à sede do município de Coari.

Cáuper (2000) declara que, em 1991, foi assinado um termo de referência entre o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (Ipaam) e a Petrobrás para o estabelecimento das diretrizes dos diagnósticos preliminares, com o intuito de se obter a licença ambiental (licença prévia). Em 1996 foi assinado um novo termo de referência, adotado em substituição ao anterior (este estabelecia o Volume II), para o traçado definitivo, contendo um estudo prévio de impacto ambiental (EPIA) e o respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), bem como, a realização de uma audiência pública preliminar.

As obras de construção do poliduto tiveram o seu primeiro duto construído em 1997 para escoamento do petróleo e foram concluídas no início de 1998. O poliduto entrou em fase pré-operatória em 1998 e transportava petróleo, GLP e o componente  $C^{5+}$  que fazia a separação entre esses dois produtos. Em 1998 foi construído o segundo duto, que entrou em operação em 2002, transportando apenas GLP, com uma vazão de  $400\text{m}^3/\text{h}$ ; sendo que o primeiro duto passou a transportar apenas petróleo, com uma vazão de  $450\text{m}^3/\text{h}$ , não havendo, a partir daí, a necessidade de se transportar mais o componente  $C^{5+}$ .

Como as obras do poliduto já estavam concluídas e a do Tesol ainda não, o petróleo era bombeado para o navio tanque “Floriano Peixoto”, fundeado no rio Solimões, em frente ao Tesol, funcionando como reservatório no período pré-operatório do poliduto. Em agosto de 1998 teve início a operação do Tesol, encerrando-se assim, as atividades com o citado navio-tanque.

Decorrentes das obras de implantação do poliduto ocorreram alguns problemas ambientais em cursos d'água, com obstrução de igarapés, que afetaram as comunidades que se mantinham dos recursos piscosos dos mesmos. Representantes dessas comunidades entraram com denúncias junto ao Ministério Público, e após apurar os danos, a Petrobrás teve

que realizar a desobstrução dos igarapés e implantar ações de compensação pelos danos causados, principalmente, junto à comunidade de Vila Lira, próxima ao Tesol.

O poliduto Urucu - Coari possui, atualmente, dois dutos paralelos interligados, cada um com cerca de um (01) m de diâmetro. Sua extensão é de 280 km, o que exigiu a abertura de uma trilha pela selva com vinte metros de largura em torno dele. O poliduto atravessa submerso um trecho do lago Coari e prossegue, enterrado, até a chegada no Terminal do Solimões (Tesol). A Transpetro, subsidiária da Petrobrás, adota medidas de segurança e de monitoramento no oleoduto, com inspeções nas clareiras de válvulas feitas por equipes transportadas por helicóptero, além de monitoramento por sensores controlados tanto no Tesol como na PPU.

A produção diária da PPU, um verdadeiro enclave no meio da floresta, está em torno 130 mil barris/dia de petróleo ou 5,5% da produção nacional e 1300 ton/dia de GLP (o que equivale a um milhão de botijões gás de cozinha). A produção de GLP abastece os estados da Amazônia e mais os estados do Maranhão, Piauí e parte do Ceará. O acesso a PPU somente é feito por avião ou embarcação pelo rio Urucu e toda entrada e saída de pessoas à região são controladas pela Petrobrás, que administra a concessão do campo de exploração até o ano de 2024.

De acordo com dados obtidos durante o trabalho de campo, em abril de 2005, na PPU, que possui cerca de 120 quilômetros quadrados, trabalham regimes de turno com cerca de 1.300 empregados no seu total, sendo aproximadamente 150 de funcionários da Petrobrás e o restante contratado nos municípios de Carauari e Manaus por empresas terceirizadas. O lixo produzido é reciclado no parque de resíduos e o que não pode ser reaproveitado é destinado à incineração.

O incremento das atividades exploratórias na PPU resultou que a produção de gás liquefeito de petróleo (GLP) subisse de 140 para 1300 toneladas diárias. Em 2004, a Petrobrás inaugurou a terceira unidade de processamento de gás natural (UPGN-3) na PPU, o que fez com que avançasse uma posição no *ranking* liderado pela Bacia de Campos. Os números positivos são resultados do investimento gradativo que o complexo da PPU vem recebendo desde 1997, investidos basicamente na perfuração de poços e nas ampliações das unidades de processamento de GLP.

A PPU também já é capaz de suprir a Refinaria de Manaus (Reman) com 97% do petróleo utilizado pela unidade. Os 3% restantes são importados da Venezuela para a

produção de asfalto. O petróleo da PPU é considerado muito leve, com baixo teor de enxofre, não se conseguindo produzir asfalto a partir dele, daí a razão da Reman importar um óleo mais pesado da Venezuela.

Na PPU, para produzir petróleo e GLP, já se consumiram investimentos da ordem de US\$ 800 milhões. A província petrolífera conta hoje com 73 poços, espalhados pelos campos RUC, LUC e SUC, este último com apenas 02 poços. O gasto médio por poço é de 07 milhões de dólares, contra os 25 milhões a 30 milhões de dólares gastos por poço na Bacia de Campos. Entre os 15 poços terrestres com maior produtividade no País, 10 estão na PPU. A sua receita bruta de comercialização anual é de 500 milhões de dólares, sendo aproximadamente 180 milhões de dólares para o GLP e 320 milhões de dólares para o petróleo.

O abastecimento e o transporte dos produtos através do poliduto são controlados na PPU e no Tesol. O controle neste terminal inclui o armazenado em cada tanque e o que é bombeado para os porões dos navios abastecedores atracados. A Figura 1.5 apresenta uma fotografia da sala onde é realizado esse controle no Tesol.



Figura 1.5 – Sala de controle do poliduto e de abastecimento no Tesol

Fonte: Trabalho de campo: abril de 2004

O Governo Federal, segundo Horta (2000), lançou em fevereiro de 2000 o seu “Programa Termelétrico”. Foram planejadas construções de 51 termelétricas movidas a gás natural, com previsão do gás natural da PPU ser aproveitado na geração de energia elétrica que poderia ser utilizada para atender ao consumo da região amazônica. A utilização do gás natural acarretaria uma melhora na operação das usinas hidrelétricas existentes em Balbina e Samuel, e estimularia também sua demanda na substituição de outros energéticos de consumo elevado na região, especialmente o gás liquefeito de petróleo (GLP), o óleo diesel e a madeira.

O gás natural ainda não está sendo aproveitado para a demanda energética na região, devido aos atrasos decorrentes na construção dos gasodutos Urucu - Porto Velho e Coari-Manaus. O primeiro teve o seu processo de licenciamento junto ao Ibama completado, inclusive com respectivas audiências públicas, mas a obra teve seu início postergado pelo Ministério Público Federal devido às exigências não satisfeitas no estudo de impacto ambiental (EIA). O segundo gasoduto teve seu processo de licenciamento ambiental aprovado pelo Ipaam em abril de 2004, já tendo iniciado suas obras de construção, com previsão para 2008 a sua entrada em operação.

Segundo matéria publicada em 08 de junho de 2005, no jornal O Globo, a Petrobrás teve de 2003 para 2004, um crescimento de sua produção de gás natural em Urucu, que passou de 8,2 milhões de m<sup>3</sup>/dia para 9,9 milhões de m<sup>3</sup>/dia. Nos cinco primeiros meses de 2005, manteve-se a média foi de 9,9 m<sup>3</sup>/dia. O aumento da produção do gás natural, segundo a empresa, tem compensado o declínio da produção de petróleo na PPU.

No que tange ao controle ambiental executado na PPU, o mesmo é regido pela Lei N<sup>o</sup> 1532/82 do estado do Amazonas, cuja política de controle e monitoramento ambiental foi regulamentada pelo Decreto N<sup>o</sup> 10.028/87, sendo o processo gerenciado pelo órgão estadual de meio ambiente, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam).

A fiscalização ambiental da exploração de hidrocarbonetos, ora em curso na PPU, é de responsabilidade do Ipaam. O Ipaam, por sua vez, segue as diretrizes do Plano Ambiental do Estado do Amazonas (PAEA), do Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Nordeste e Sudeste do Estado do Amazonas (PGAI-AM) e da Lei N<sup>o</sup> 6.938, de 31/8/81, conhecida como Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que preceitua o prévio licenciamento ambiental desses empreendimentos, regulamentada posteriormente pelo Decreto N<sup>o</sup> 99.274 de 11/06/90.

Existe também, uma série de normas estabelecidas sobre o controle ambiental e das atividades de petróleo, como é o caso da Resolução N<sup>o</sup>. 23/94 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), a qual institui procedimentos específicos para o licenciamento das atividades relacionadas à exploração de petróleo e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e de gás natural. Essa resolução, segundo IPAAM (2004,(d)) não é adotada pelo Ipaam em seus processos de licenciamento ambiental.

O Ipaam, com relação à exploração de hidrocarbonetos na PPU, aplica os procedimentos das Resoluções do Conama de N<sup>o</sup> 01/86, referente às atividades sujeitas ao

estudo prévio de impacto ambiental; N° 02/86, referente às medidas compensatórias por impactos significativos; e, N° 265/2000, que trata sobre planos de contingência.

Por sua vez, em 1998, a Petrobrás obteve a certificação do sistema de gestão ambiental da organização ISO 14001, com escopo operacional para a exploração e produção de petróleo e gás natural na região amazônica, referente às seguintes atividades: aquisição e processamento de dados geofísicos e geológicos; interpretação e avaliação geológica; gerenciamento de reservas e reservatórios; perfuração de poços; produção e processamento de óleo diesel e gás natural.

Vale ressaltar que a exploração de hidrocarbonetos na PPU está sendo o único grande projeto de exploração de recurso natural não renovável, em que os seus produtos circulam na própria região amazônica; todavia, independente dos possíveis benefícios do mesmo para a região, necessita ser constantemente reavaliado em termos de sua sustentabilidade, compromissos com as gerações futuras e desenvolvimento situado para a população coariense, principal ator afetado pelo critério de proximidade do empreendimento.

Após a apresentação desses contextos da exploração petrolífera no Brasil, e em particular na Amazônia, é importante situá-la em um contexto mais amplo, relacionado com a matriz energética mundial, abordado a seguir.

## **1.6 - BREVES CONSIDERAÇÕES GEOPOLÍTICAS SOBRE O USO DO PETRÓLEO NA MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL**

Em 2002, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na cidade de Joanesburgo, houve, em seus debates, um certo consenso de que nos próximos trinta anos não existiria uma mudança na atual matriz energética mundial, centrada nos combustíveis fósseis (os hidrocarbonetos), independente de sua sempre presente ameaça à saúde pública, à estabilidade do clima mundial e aos ecossistemas em geral.

A despeito dos investimentos feitos, principalmente pelos países mais ricos, no desenvolvimento de novas fontes de energia que garantam certa perenidade e menor agressão ao meio ambiente em geral, o petróleo ainda continua dando as cartas na geopolítica mundial.

A sociedade industrial em que vivemos, com elevados padrões de consumo, está centrada na matriz energética dos hidrocarbonetos. Todavia, no passado ocorreram mudanças significativas nas matrizes energéticas predominantes. Podobinik (1999) afirma que, desde a Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, o mundo vivenciou a consolidação de, pelo menos, dois distintos regimes de energia. O primeiro desses regimes foi baseado no carvão

mineral, que atingiu a sua maturidade no século XIX e que depois entrou em uma relativa estagnação no século XX.

A Figura 1.6 apresenta a produção mundial de energia no período compreendido entre 1800 a 1997. Observa-se pelos gráficos apresentados que a demanda energética por petróleo cresceu 5% em 1910 para 50% em 1973. Ao final da Segunda Guerra, o petróleo emergiu como a principal *commodity* utilizada no transporte mundial, geração de energia e setores de aquecimento em geral, com decréscimo da importância do uso do carvão mineral como fonte energética.

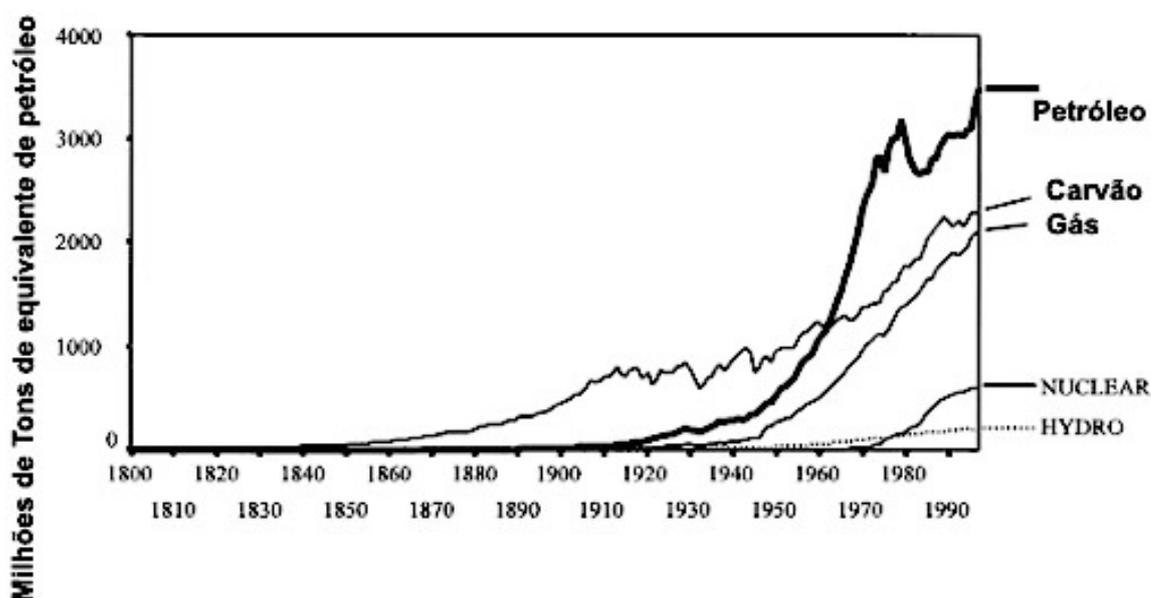


Figura 1.6 - Produção mundial de energia. Período: de 1800 a 1997.

Fonte: Adaptado de Podobinik (1999)

De maneira geral, a utilização de hidrocarbonetos na matriz energética mundial tem aumentado exponencialmente nos últimos 60 anos, como pode ser observado na Figura 1.7, em que são apresentados os deslocamentos ou mudanças das principais matrizes energéticas, entre os anos de 1800 e 1997. Atualmente, as utilizações do carvão mineral, do petróleo e do gás natural respondem por cerca de 90% das necessidades energéticas mundiais e os restantes 10% são divididos pela energia nuclear e a fornecida por hidrelétricas. Todas as outras fontes energéticas alternativas respondem por cerca de menos de 1% da energia produzida mundialmente.

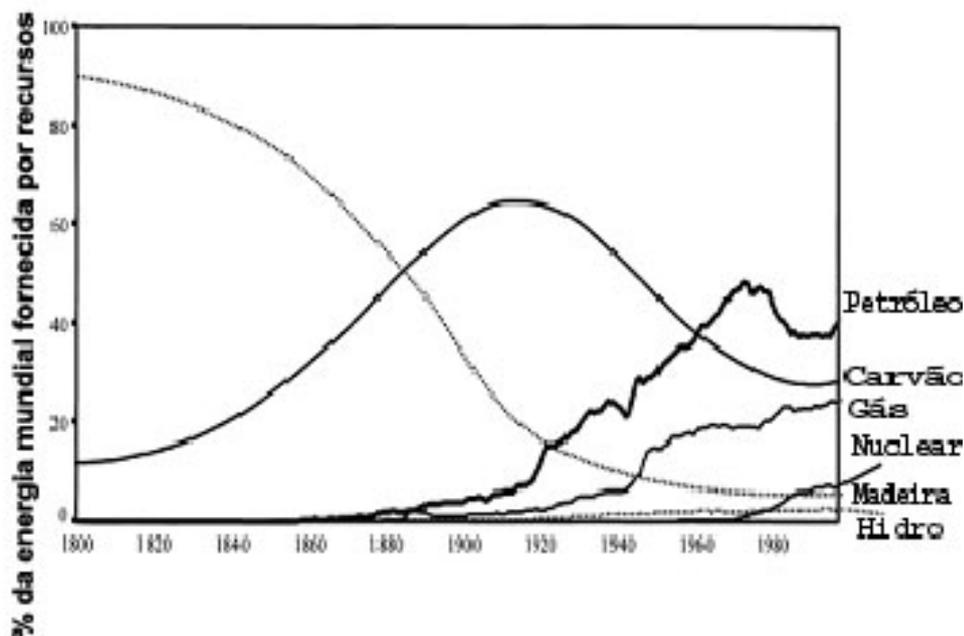


Figura 1.7 – Deslocamento das matrizes energéticas. Período: de 1800 a 1997.  
Fonte: Adaptado de Podobinik (1999)

Observa-se na Figura 1.7 que a contribuição dos sistemas hidrelétricos apresenta a menor porcentagem na contribuição do fornecimento da energia mundial. Entretanto, essa é a base da matriz energética brasileira, graças à acentuada diferença de níveis de relevo das bacias hidrográficas localizadas na quase totalidade do território nacional, excetuando a região amazônica.

Segundo Podobinik (1999), os padrões de certo tipo de manufatura industrial têm sido acompanhados por certos tipos de *commodities* de fontes de energia, que por sua vez estão correlacionados a períodos de contração e expansão das atividades econômicas. A Figura 1.8 apresenta essa correlação entre a produção mundial de energia e o crescimento econômico mundial, no período compreendido entre os anos de 1870 e 1990.

Observa-se pelos gráficos da Figura 1.8 que não existe uma dissociação entre crescimento econômico e fornecimento de energia, principalmente a partir de 1930, onde ambas as curvas apresentam comportamentos semelhantes.

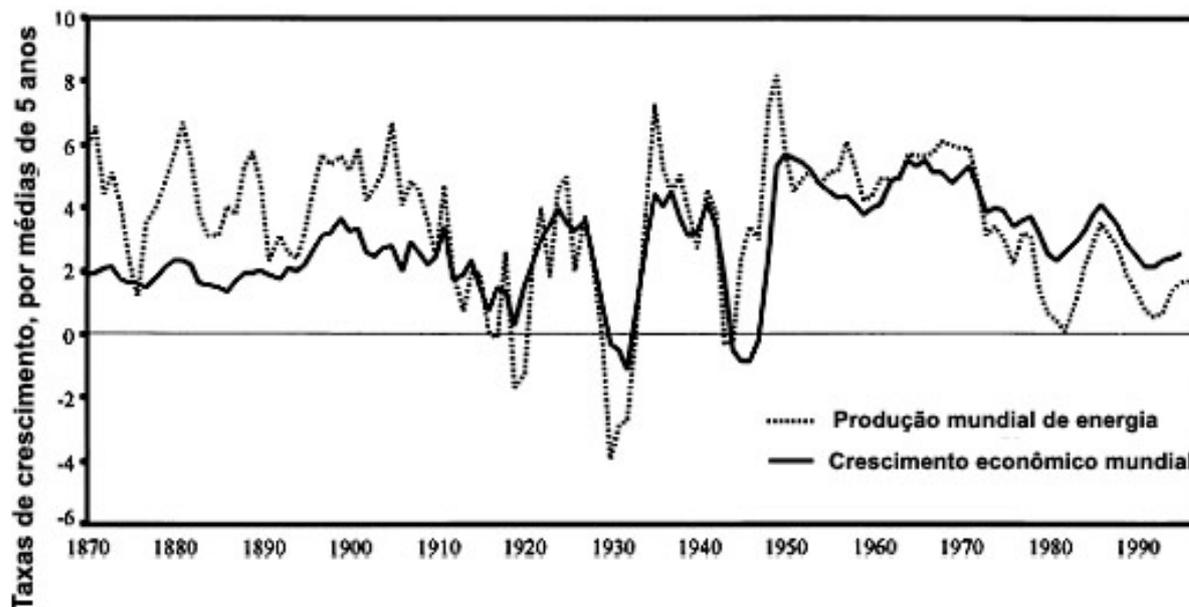


Figura 1.8 – Relação entre a matriz energética mundial e padrões de crescimento econômico: Período: de 1800 a 1997.

Fonte: Adaptado de Podobinik (1999)

Podobinik (1999) sintetiza a correlação existente na Figura 1.9 entre a demanda energética mundial com rivalidades geopolíticas, conflitos sociais e competições comerciais. A partir de 1840 até os dias atuais, observando-se os gráficos da figura, vê-se que houve uma transição da supremacia geopolítica, passando do domínio britânico para o domínio norte-americano.

A Figura 1.9 também apresenta fatos marcantes, como por exemplo: as descobertas dos principais campos petrolíferos no Oriente Médio (década de 1940); os dois choques do petróleo (1974 e 1979); a queda do preço internacional do petróleo (1986); e, a retomada do aumento do consumo mundial (a partir de 1992). Esses acontecimentos marcantes da geopolítica mundial, no que tange à sua matriz energética, foram acompanhados por duas grandes dinâmicas: a comercial e a social.

A dinâmica comercial foi marcada, entre 1860 e 1928, pelo aumento das corporações internacionais de petróleo (as atuais multinacionais do setor), entre 1924 e 1970, pelo aumento da produção em massa de setores industriais baseados no setor petrolífero (indústrias automobilística, naval, aeronáutica, siderurgia em geral etc) e, a partir de 1970, pelo aumento significativo dos seus preços.

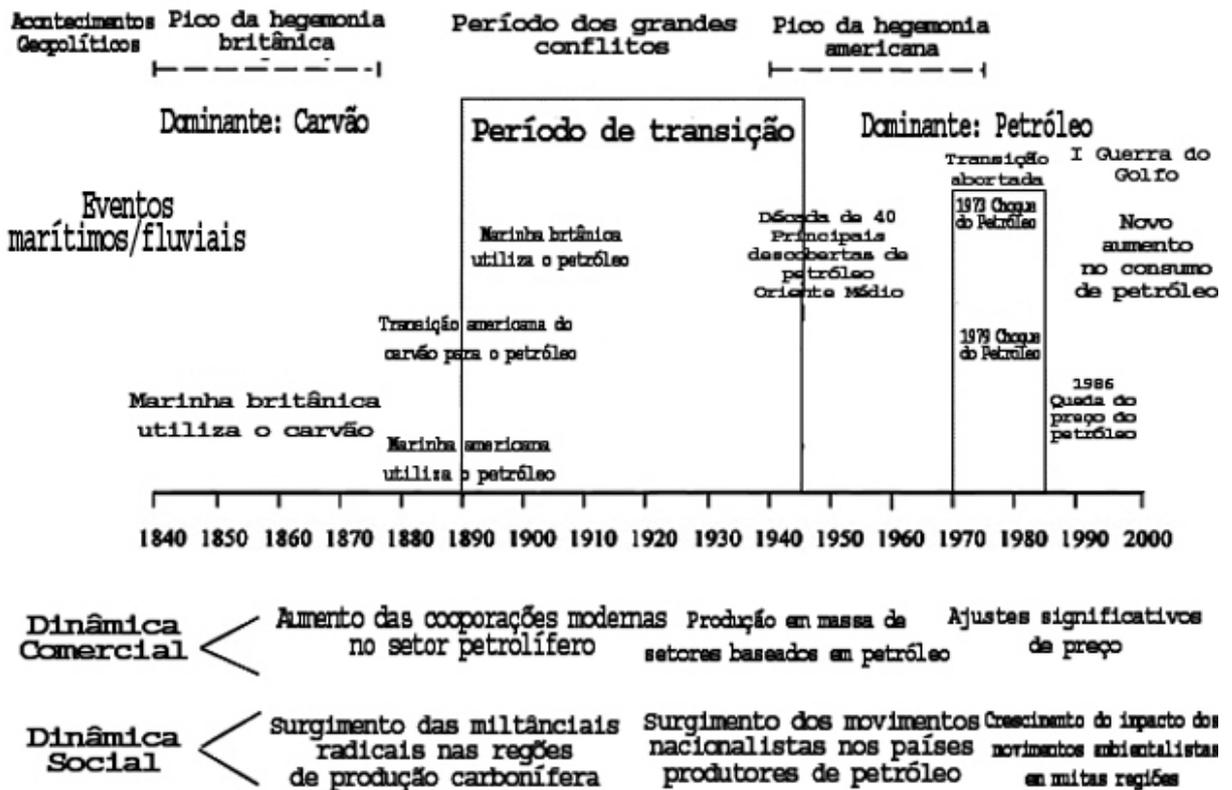


Figura 1.9 – Dinâmica de longas durações e mudanças de matrizes energéticas

Fonte: Adaptado de Podobinik (1999)

A dinâmica social foi marcada nos períodos similares aos da dinâmica comercial, em que aconteceram os surgimentos dos movimentos de militância radical nas regiões de produção carbonífera (1862 a 1914), bem como, pelo surgimento de movimentos nacionalistas nos países produtores de petróleo, que redundou em golpes de estado chefiados por militares em países de monarquias pró-ocidentais (1929-1971); e, a partir de 1970, pelo surgimento de movimentos ambientalistas, principalmente em países mais ricos, principais consumidores de petróleo. A Figura 1.9 registra também, em 1991, a Primeira Guerra do Golfo, o primeiro conflito bélico com objetivos explicitamente relacionados ao fornecimento petrolífero aos países centrais.

A supremacia militar dos países centrais (ou industrializados) gerou dependência com relação às fontes energéticas, principalmente a dos hidrocarbonetos. Essa dependência acarretou que o petróleo se tornasse em um dos principais itens das agendas internacionais de líderes políticos desses países, tornando-se um imperativo geopolítico. Assim, periodicamente, essas lideranças políticas atuam diretamente, tanto em suas indústrias domésticas quanto em suas empresas multinacionais, com a diplomática ou o poder militar,

para criar mecanismos que garantam a comercialização em plena escala desses recursos energéticos.

Na dinâmica comercial apresentada na Figura 1.9, o controle das grandes empresas e dos oligopólios, as multinacionais de petróleo, sobre os estados e as economias nacionais passou a ser o traço mais característico do capitalismo nos últimos setenta anos. Esse controle prescinde de um estado, prioriza a exploração por enclave ao invés de um desenvolvimento situado. Essas multinacionais petrolíferas, entre outras empresas multinacionais, também contribuem para a homogeneização e integração dos países centrais (mais ricos) e para ampliação do fosso com os países periféricos (mais pobres), principalmente ao incorporar a sua economia os recursos de mão-de-obra barata da periferia.

O fruto principal desse processo, segundo Furtado (1974), é o condicionamento da orientação da industrialização nos países periféricos, pois as suas elites, na condição de minorias privilegiadas, procuram reproduzir o estilo de vida dos países centrais, agravando a situação de pobreza, desigualdades sociais e violência em seus países. O sistema econômico internacional torna, então, os países periféricos cada vez mais dependentes da evolução global do sistema capitalista ditado pelos países centrais, graças à sua mão de obra barata e aos seus recursos naturais, como as reservas de hidrocarbonetos. Esse fato resulta, então, em uma considerável dificuldade de coordenação das economias no plano interno e em certa impotência do estado em coordenar atividades econômicas com interesses da coletividade.

Podobonik (1999), por outro lado, aponta que o “sistema” gerenciado pelos Estados Unidos da América (EUA) para ter acesso às reservas petrolíferas possui diversas instabilidades. A primeira surgiu no período entre 1967–1978, quando esse sistema mundial de petróleo foi atingido por uma série de expropriações por nacionalizações de companhias petrolíferas. Seguiu-se a revolução iraniana de 1979; a Guerra Irã-Iraque de 1980 a 1988; a Primeira Guerra do Golfo (1991); a derrubada do regime Talibã no Afeganistão (2001), que mesmo tendo uma conotação de combate aos atos terroristas pós 11 de setembro, teve como pano de fundo o acesso às reservas petrolíferas. Essa instabilidade do sistema mundial do petróleo culminou na Segunda Guerra do Golfo, na qual o Iraque, na condição de segundo produtor mundial, teve o governo pouco “amigável” de Sadam Hussein derrubado. Embora as ações militares norte-americanas tivessem como objetivo conter as ameaças aos preços elevados da cotação do petróleo, historicamente protegidos, acabaram contribuindo ainda mais para a sua alta de preços.

Podobinik (1999) afirma também que a International Energy Agency (IEA) reportou um prognóstico que ao longo do ano de 2010, aproximadamente 80% da demanda petrolífera mundial será suprida pelos seguintes países: Arábia Saudita, Kuwait, Iraque, Irã, Emirados Árabes Unidos, Venezuela e por países da região do Cáspio, renovando uma dependência cada vez mais marcante por suas reservas, com um declínio da produção em áreas como o Alasca, Golfo do México e Mar do Norte.

Ao considerar que a demanda energética nos países periféricos em desenvolvimento vem aumentando e, pelo fato dos países centrais abocanharem cerca da metade da demanda mundial de consumo, a despeito de possuírem apenas cerca de um quarto da população mundial, espera-se uma maior erupção de conflitos bélicos nas próximas décadas pelo acesso às reservas de hidrocarbonetos dos países periféricos.

A IEA estimou a duração das reservas de petróleo mundiais, mantendo o atual nível de consumo, para mais 30 anos. Embora as estimativas geológicas para essas reservas sejam majoritariamente especulativas, existe certo consenso no sentido que possam ser explorados cerca de 1800 a 2200 bilhões de barris. Considerando essas estimativas geológicas e assumindo uma taxa de crescimento moderado de consumo de petróleo e gás natural de 2%, modelos de energia presumem um pico de produção entre os anos de 2010 e 2030. Isto, entretanto, não significa o risco de esgotamento dessas reservas de hidrocarbonetos, pois a sua produção continuará depois desses respectivos picos, mas não livrará a pressão sobre os seus preços internacionais, bem como, os problemas ambientais decorrentes.

Tinbergen (1977), em sua autoridade de Premio Nobel de Economia, analisou a prosperidade dos países centrais alimentada até 1970 pelo baixíssimo preço do petróleo internacional e marcadas por extravagâncias e desperdícios, que resultaram em uma acentuada diminuição das reservas de matérias-primas dos países periféricos. Todavia, quando ocorreu a primeira crise do petróleo ocasionada pelos países periféricos produtores que se uniram para estabelecer um preço maior para o petróleo do que o cotado pelos países centrais, houve o rompimento com o aparente cenário de prosperidade dos países centrais, marcado, a partir daí, por alta de preços e de salários e por recessões. O processo recessivo criado com esse cenário aumentou ainda mais o abismo entre os países centrais, exportadores de bens e serviços, e os países periféricos, importadores desses bens e serviços, que não tinham petróleo suficiente para seu consumo.

As relações centro e periferia apresentam uma complexidade maior, que acarreta o fato de um país produzir petróleo em abundância não o isentar de ser um país periférico.

Fazendo um paralelo com a Arábia Saudita, maior produtora mundial, a mesma não pode ser considerada liberta da sua condição de periferia. Na hipótese deste país vier a influenciar diretamente no preço internacional do produto, o seu crescente endividamento externo, subsidiado para atender os gastos na construção dos palácios de sua família real e na compra de armamentos, faz que sua economia seja atrelada aos interesses das grandes multinacionais dos países centrais.

Monié (2003) afirma que a renda petrolífera foi, por mais de duas décadas, um poderoso instrumento a serviço da industrialização e da gestão do território nos países periféricos produtores de hidrocarbonetos. Entre os países periféricos produtores de petróleo, por disporem de maiores recursos financeiros, foram os que mais avançaram no caminho das transformações de suas estruturas produtivas. A renda da exploração do petróleo sustentou projetos de desenvolvimento industrial e de gestão do território, cujos impactos, positivos e negativos, foram, em todos os casos, muito significativos sobre economias e sociedades que portavam, até então, a marca do modelo de desenvolvimento agro-mercantil colonial ou neocolonial.

Segundo Zakaria (2003), a própria abundância de petróleo impede a implantação de regimes democráticos, principalmente nos países árabes produtores. Por ser esse produto a principal fonte de renda e não implicar em grandes recursos tecnológicos para sua obtenção faz com que suas lideranças políticas não se sintam inclinadas a programar modernizações na economia e na sociedade de maneira geral, o que acarreta falta de estímulos às implementações estruturais e sociais. O autor excetua apenas a Noruega e a Venezuela como exceções de democracia dos países da Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP). No caso da Venezuela, a abundância de petróleo contribuiu para profundos processos de corrupção estatal, que por sua vez não contribuíram na modernização de suas instituições sociais, não criou novas fontes de renda, não desenvolveu indústrias e talentos humanos e nem educou sua força de trabalho, resultando que cerca de 70% de sua população viva abaixo da linha da pobreza.

Os consideráveis recursos financeiros recebidos pelos países da OPEP, paradoxalmente, inibem o desenvolvimento das condições básicas para suas modernizações econômicas, o que acarreta desigualdades sociais e péssima distribuição de renda.

A intervenção dos países centrais, exercida principalmente pelos Estados Unidos por meio de suas multinacionais do petróleo, continua sendo bem marcante, principalmente para ter acesso às reservas situadas em outros continentes. Diversas ações desse país foram

disparadas no sentido de se criar alianças com regimes políticos que garantissem o seu acesso a essas reservas, ou na desestabilização dos regimes que criassem dificuldades nesse sentido. Ao longo dos últimos 50 anos esses procedimentos podem ser observados em muitos países periféricos detentores de reservas petrolíferas, cujos regimes com características nacionalistas sofreram diversos problemas de insurgência, revoltas, conspirações, revoluções etc. Os países em que seus regimes políticos sobreviveram a essas ações enfrentam retaliações em diversos campos comerciais, gerando dificuldades, muitas vezes, insuportáveis para suas populações, como pode ser observado em alguns países islâmicos (Irã, Iraque, Líbia) e na Venezuela.

Os fatos geopolíticos citados até aqui corroboram ao citado por Nunam (2003), que o petróleo não é apenas de longe a mais importante mercadoria (*commodity*) comercializada internacionalmente, é o sangue de todas as modernas economias industrializadas. Quando não se tem petróleo, há que comprá-lo ou buscá-lo pela força militar.

Até recentemente todos os países da OPEP concordavam em vender o seu petróleo apenas por dólares. Enquanto isto assim aconteceu, era improvável que o euro se tornasse a principal divisa de reserva: não havia o interesse em acumular euros todas as vezes que fosse preciso comprar petróleo. Esta disposição significava que os EUA efetivamente passavam a controlar todo o mercado mundial do petróleo, pois só se podia comprar petróleo quem tivesse dólares e somente um país tem o direito de imprimir dólares — os EUA. O único país da OPEP que ousou mudar do dólar para o euro, o Iraque, que teve que pagar um alto preço político, a derruba de seu governo.

Após a Primeira Guerra do Golfo, os EUA lideraram um grupo de países centrais, sob o aval da ONU, para imporem um boicote econômico, que entre outros objetivos, visavam que forças políticas internas iraquianas atuassem para destituir o então governo de Saddam Hussein. Esse bloqueio ocasionou uma profunda carência de itens básicos de sobrevivência ao povo iraquiano. A ONU criou, então, por pressão do governo norte-americano, um programa paliativo denominado “Petróleo por Comida”, que permitia ao governo iraquiano trocar petróleo por alimentação no mercado internacional.

Em novembro de 2000, o governo iraquiano em uma tentativa deliberada de responder ao bloqueio econômico, adotou o euro como moeda de comércio na venda de seu petróleo, o que resultou em um considerável êxito devido à valorização cambial dessa moeda, permitindo suportar as agruras do bloqueio econômico.

Mais tarde, os EUA lideravam tropas militares de países de uma coalizão criada para derrubar o governo iraquiano, sob o pretexto de que o mesmo apoiava grupos terroristas e

fabricava armas de destruição em massa, que não foram encontradas. Atualmente, o governo iraquiano possui um governo títere regido por uma constituição implantada pelo governo norte-americano, e o país está mergulhado em uma luta fratricida entre facções internas ou contra as tropas militares da coalizão, liderada pelos EUA.

O exemplo do Iraque levou outro país da OPEP, a partir de 1999, a considerar publicamente a possível conversão cambial para o euro. O Irã foi este país, considerado pelo atual governo norte-americano como um país incluído no “eixo do mal”, por possíveis medidas de apoio a grupos terroristas.

Nessa conversão de dólar por euro, além do Iraque e do Irã, outro país da Opep teve atritos com o governo dos EUA, a Venezuela, ao ser considerado por aquele governo como “desleal” para com o dólar, pois, sob o governo de Hugo Chavez, estabeleceu acordos de permuta para comercializar o seu petróleo com doze países latino-americanos, inclusive com Cuba, o que fez os EUA perderem o seu subsídio habitual de compra de petróleo.

A geopolítica do petróleo envolve, então, a manutenção da supremacia e do *status-quo* dos países centrais em relação aos países periféricos, em um cenário de globalização em que as reservas de hidrocarbonetos destes países são consideradas reservas estratégicas daqueles.

Mitchell (2004) salienta por sua vez que, controlar o crescimento do consumo de combustíveis poderá se tornar um imperativo estratégico para os países centrais, já que a explosiva demanda da Ásia, leia-se China e Índia, ameaça causar um estrangulamento do abastecimento mundial. Esses países centrais, as nações industrializadas, devem melhorar a sua eficiência energética se não quiserem ficar expostos a disparadas dos preços do petróleo, e por sua vez, evitar assim apelos a OPEP para que aumente a sua produção.

O explosivo consumo chinês vem pressionando o abastecimento mundial ao limite e levou o preço do barril no mercado norte-americano a atingir preços em torno dos setenta dólares, em 2005, valores mais do que o dobro dos comercializados no ano de 2000. Mitchell (2004) afirma que, anualmente, o mundo, incluindo o Oriente Médio, extrai mais petróleo do que encontra novas reservas.

Enquanto as fontes próprias dos países centrais estão próximas de seu esgotamento, mais e mais petróleo precisará ser trazido de regiões produtoras remotas e politicamente instáveis, o que pode acarretar problemas de abastecimento, deixando a economia global vulnerável por muitos anos. Entre os países mais expostos a essa instabilidade estariam os

EUA, consumidores de mais de 20 milhões de barris por dia, um quarto do suprimento mundial, e importadores de 60% de suas necessidades.

Atallan (2004) apresenta um cenário mais sombrio, ao citar informações do *World Oil and Gas Review 2004/Eni*, em que as reservas de petróleo atuais podem ser exploradas com a tecnologia existente, a um custo viável, de 1,1 trilhão de barris, enquanto que o consumo anual mundial gira em torno de 30 bilhões de barris. Dividindo-se um número pelo outro, e mantidos os parâmetros, haveria disponibilidade de petróleo por mais trinta e sete anos.

Mesmo que descobertas de novos campos petrolíferos surjam, seria pouco provável o aparecimento de novas bacias produtoras e com crescimento do consumo ano a ano, capitaneado pela China, se prevê que até 2020 estaria se gastando cerca de 40% a mais de petróleo que os valores atuais de consumo.

Outro aspecto é que a distribuição geográfica dessas reservas não é uniforme e se concentra em determinadas regiões do planeta conforme pode ser observado na Figura 1.10, basicamente nos países periféricos. Estes possuem cerca de 90% das reservas do planeta, porém consomem menos de 30% do total mundial. Enquanto isto, os países centrais já praticamente esgotaram suas reservas e hoje detêm cerca de 5% do total. Os países centrais são os grandes e crescentes consumidores chegando a gastar quase 60% do petróleo do mundo. O Brasil ocupa uma posição relativamente confortável, pelo menos no curto prazo, pois produz grande parte do que consome. As reservas brasileiras, porém, são pequenas, com duração em torno de vinte anos, com alto custo de produção.

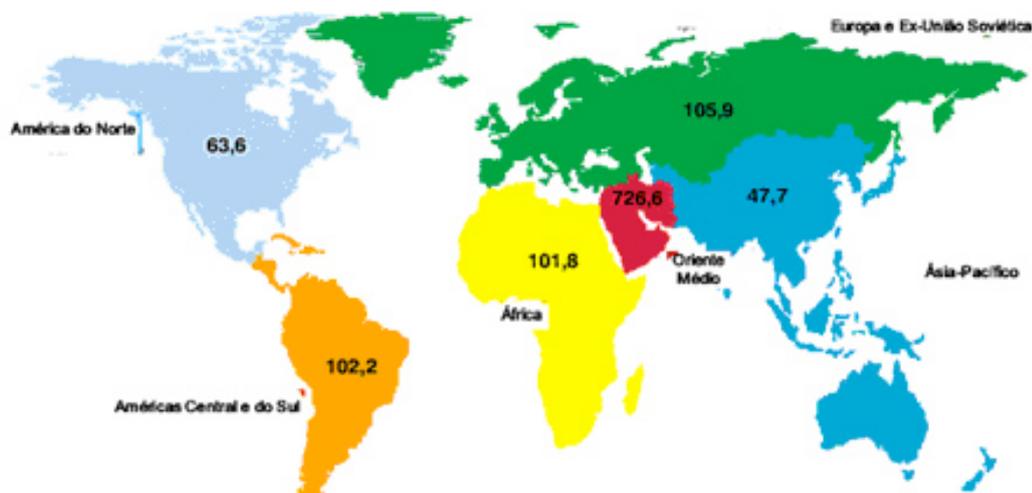


Figura 1.10 - Reservas provadas de petróleo, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em bilhões de barris.

Fonte: ANP (2003)

A Figura 1.10, obtida da ANP (2003), fornece subsídios para compreender, em termos de reservas comprovadas, como o Brasil se situa nesse contexto geopolítico. Nela está apresentada a distribuição por regiões geográficas das reservas provadas de petróleo, nas quais o Brasil passou a ocupar a 17ª posição mundial; suas reservas provadas saltaram de 5,4 em 1994 para 10,6 bilhões de barris em 2003.

No que diz respeito à produção mundial de petróleo, a Figura 1.11 apresenta-a no ano de 2003, na qual o Brasil ocupa a 17ª posição mundial, graças a um aumento de sua produção ocorrida a partir de 1994, que passou de 0,69 milhão barris/dia (b/d) para 1,52 milhão barris/dia. A sua capacidade de refino ocupa a 12ª posição mundial, o que corresponde à cerca de 2% da capacidade mundial de refino. Recentemente, a Petrobrás anunciou que em abril de 2005 o Brasil atingiu seu recorde de produção petrolífera, ou seja, 1,8 milhão barris/dia, prevendo-se para breve a sua possível auto-suficiência.



Figura 1.11 – Produção de petróleo, segundo regiões geográficas, em 31/12/2001, em milhões de barris/dia

Fonte: ANP (2003)

O gás natural, por sua vez, vem se apresentando como uma opção cada vez mais utilizada na matriz energética mundial. Países europeus, o Canadá e os EUA já o usam há décadas e têm seus territórios cortados por redes de milhares de quilômetros de gasodutos. Suas principais vantagens, segundo Vianna (2003), são: a) nos aspectos ambientais: devido sua composição química não oferecer substâncias tóxicas e possuir menos carbono, conseqüentemente, despeja menos CO<sub>2</sub> na atmosfera e possui menor toxicidade do que a gasolina e o óleo diesel; b) no aspecto econômico: a emissão do seu ciclo combustível é menor do que em outros hidrocarbonetos, assim, não necessita ser refinado; c) no aspecto de

desempenho: o metano, seu principal componente, tem melhor desempenho ambiental do que a gasolina e do que o diesel devido a sua estanqueidade para utilização veicular.

Bridge (2004) afirma que o gás natural é uma *commodity* com ambições geográficas, pois cada vez mais redes são construídas conectando países centrais (Europa Ocidental, EUA, Canadá, Austrália etc) como centros consumidores aos países periféricos como fornecedores (Indonésia, Afeganistão, Qatar, Venezuela, Peru etc). Vultosos investimentos financeiros têm sido disponibilizados para pesquisas, em anos recentes, em um esforço de re-escalonamento da geografia das reservas internacionais de gás natural, podendo ser considerado em que, pela primeira vez na história, uma *commodity* é produzida de forma globalizada.

Apesar da disponibilidade de suas reservas mundiais, o gás natural sofre pesadas perdas por ocasião de sua queima em poços petrolíferos por ocasião da exploração do petróleo ou das dificuldades em transportá-lo para os mercados consumidores.

A Figura 1.12 apresenta um desenho que esquematiza o interior de uma bacia sedimentar. Observa-se que por ocasião da perfuração do poço petrolífero a primeira camada é de gás natural, que se não aproveitado, acaba sendo queimado ou re-injetado em seus poços. No delta do Níger, por exemplo, segundo Bridge (2004), cerca de três quartos da produção de gás natural durante a extração de petróleo em seus poços têm sido queimada pelas dificuldades de armazená-lo e transportá-lo para consumo.

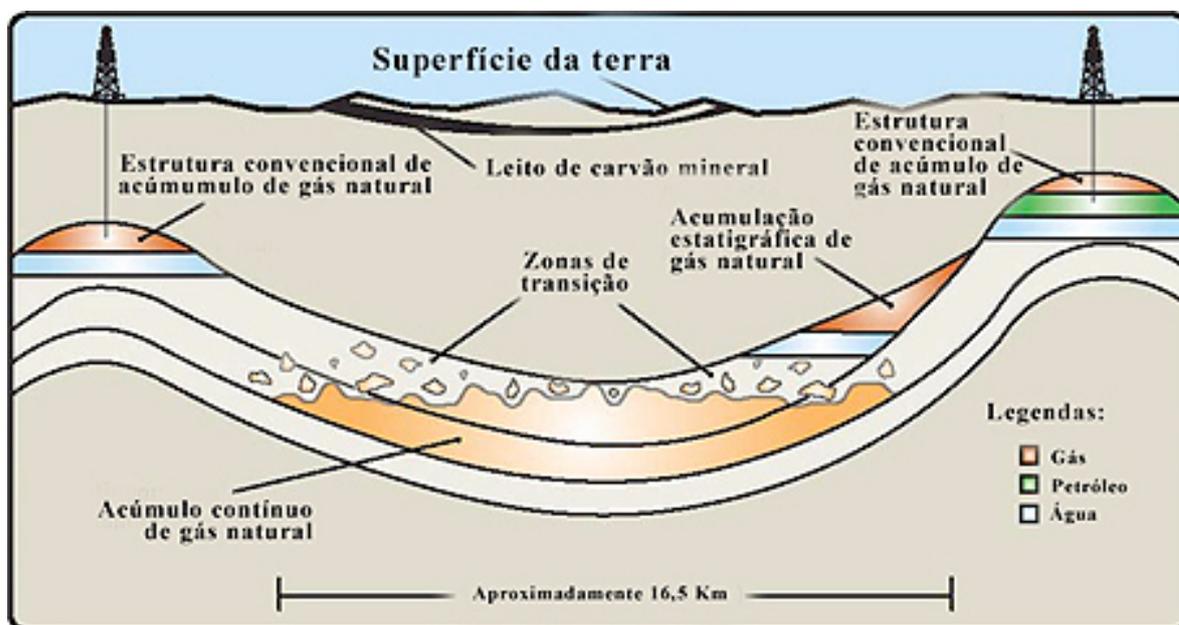


Figura 1.12 – Desenho esquemático de uma bacia sedimentar petrolífera  
Fonte: Adaptado de USGS (2002)

Uma das razões dos baixos índices de crescimento econômico da região amazônica deve-se à baixa oferta de energia elétrica, hoje centrada nas usinas hidrelétricas de Tucuruí, Balbina e Samuel que, juntas, não conseguem atender a demanda reprimida que caracteriza a região. O uso do gás natural pode vir a ser uma alternativa energética fundamental para a região, compensando assim as pequenas variações de relevo nas bacias hidrográficas dos rios da região que impossibilitam a implantação de novas hidrelétricas.

Na Província Petrolífera de Urucu (PPU), segundo matéria publicada em 08 de junho de 2005, no jornal O Globo, a Petrobrás declarou que a perda por queima de gás natural aumentou 434% nos cinco primeiros meses deste ano, quando foram perdidos 373 milhões de metros cúbicos de gás, o que representa cerca de 20 dias de importação do produto que vem da Bolívia. Associada a essa perda está à instabilidade política na Bolívia e seu crescente sentimento nacionalista direcionado contra a Petrobrás, o que pode vir a comprometer o abastecimento ora em curso através do gasoduto Brasil-Bolívia.

A Figura 1.13 apresenta a distribuição mundial das reservas de gás natural, em trilhões de m<sup>3</sup>, por região geográfica.

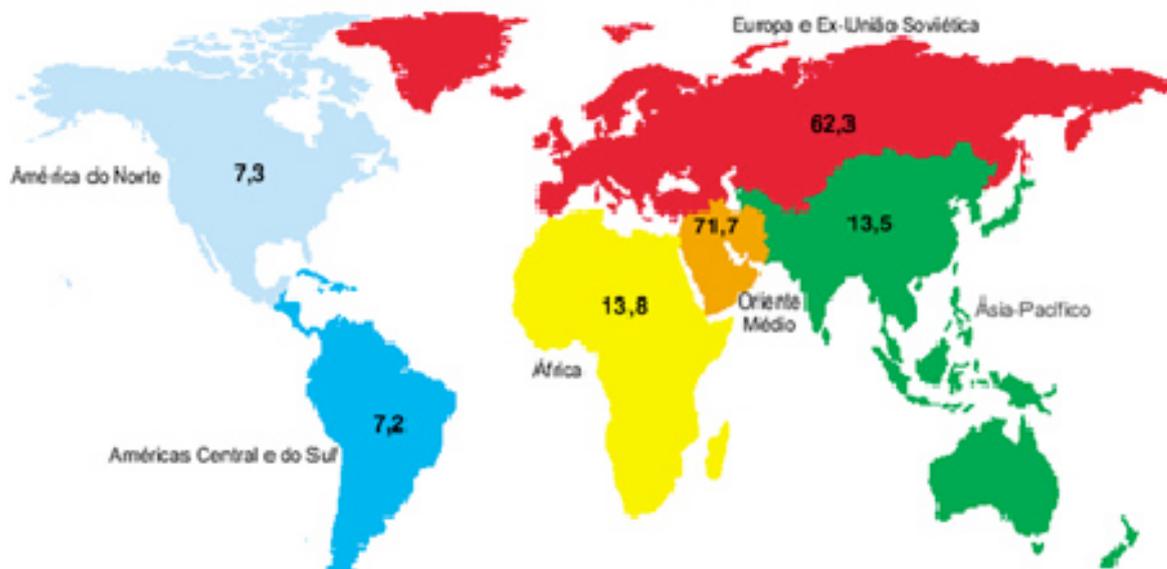


Figura 1.13 – Reservas provadas de gás natural, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em trilhões de m<sup>3</sup>.  
Fonte: ANP (2003)

No que tange as reservas de gás natural, o volume de reservas brasileiras teve um acréscimo, passando de 220 bilhões/m<sup>3</sup> em 1994 para 225 bilhões/m<sup>3</sup> em 2003, ocupando a 40ª posição mundial. Até o ano de 2003, com relação às reservas provadas nacionais, cerca de 246 bilhões de m<sup>3</sup>, 69% localizavam-se no mar, e cerca de 30% estavam em jazidas terrestres. O estado do Amazonas teve um acréscimo de suas reservas, graças aos campos da PPU, que

no ano de 1994 eram de 41.316 bilhões de m<sup>3</sup> e em 2003 eram de 459.075 bilhões de m<sup>3</sup>, ocupando, assim, o primeiro lugar das reservas provadas terrestres nacionais. As reservas nacionais aumentarão ainda mais com as recentes descobertas pela Petrobrás dos campos de hidrocarbonetos na Bacia de Santos.

A Figura 1.14 apresenta, por sua vez, a sua produção, em bilhões de m<sup>3</sup>, por região geográfica, sem considerar a queima, a reinjeção ou as perdas.

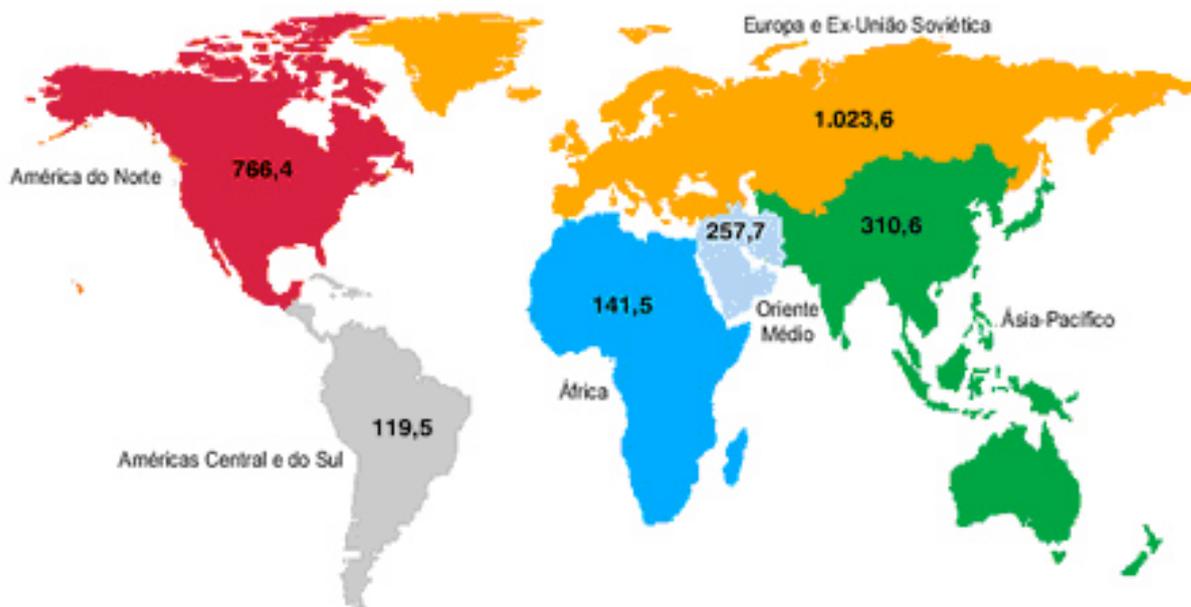


Figura 1.14 – Produção mundial de gás natural, segundo regiões geográficas, em 31/12/2003, em bilhões de m<sup>3</sup>.  
Fonte: ANP (2003)

A Petrobrás, em 2005, prevê um consumo crescente de gás natural nas termelétricas. A empresa triplicou seus investimentos na sua comercialização, atingindo cifras da ordem de sete bilhões de dólares, para atender a um consumo de cerca de 150% maior que o estimado e, por isso, já pensa em revisar seu plano de negócios no sentido de implementar ações que levem a diminuição do gás natural para uso veicular (Monteiro, 2005), reservando-o para uso cada vez maior em geração de energia.

Mesmo que as reservas de petróleo e gás natural traduzam um certo conforto para o País em relação a sua demanda para os próximos 15 anos, estudos técnicos citados por Atallan (2004) prevêem que, até 2025, grande parte do mundo terá praticamente esgotado sua capacidade de produção e comercialização de hidrocarbonetos. As reservas estariam, portanto, ainda mais concentradas em determinados países, a grande maioria árabe, além do Irã, da Venezuela, da Rússia e da Nigéria. Essa divisão mundial entre grandes consumidores, quase sem reservas, e grandes produtores, que consome pouco, urge uma busca de um equilíbrio

negociado, justo e pacífico, entre esses blocos de países e se torna no grande desafio geopolítico deste século.

Atallan (2004) afirma, ainda, que o preço do barril de petróleo, como bem escasso, iria se elevar gradativamente e seria fator decisivo na economia mundial dos próximos anos. O Fundo Monetário Mundial (FMI), segundo reportagem da Gazeta Mercantil (2005) estimou para até o final de 2006 o preço do barril de petróleo no mercado internacional atinja a cifra de cem dólares (US\$ 100,00), o que é mais do que o dobro da cotação atingida em abril de 2005. Admitindo-se que novas reservas sejam adicionadas às atuais, por descobertas ou otimização da tecnologia de exploração, ainda assim, o petróleo mundial provavelmente se esgotaria antes dos próximos cinquenta anos.

### **1.7 – FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL E SUA IMPORTÂNCIA NA MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL**

No Brasil, segundo o Balanço Energético Nacional (Ministério das Minas e Energia, 2005), em que 43,9% da oferta interna de energia (OIE) têm sua origem em fontes renováveis, enquanto que no resto do mundo essa taxa é de 13,6% e nos países centrais é de apenas 6%. Dessa participação da energia renovável, 14,4 pontos percentuais correspondem à geração hidráulica e 29,4 a biomassa. Os 56,1% restantes da OIE vieram de fontes fósseis e outras não renováveis.

Essa característica da OIE resulta do desenvolvimento do parque gerador de energia hidrelétrica, desde a década de 50, e de políticas públicas adotadas após a segunda crise do petróleo, ocorrida em 1979, que visou à redução do consumo de combustíveis oriundos dessa fonte e dos custos correspondentes à sua importação.

A Figura 1.15 apresenta curvas da dependência externa brasileira em relação às fontes de energia, entre 1970 e 2004, obtidas do Balanço Energético Nacional (Ministério das Minas e Energia, 2004). Observa-se a partir de 1986, com o aumento da produção dos campos petrolíferos na Bacia de Campos e a descoberta de novos campos, inclusive os campos da PPU, o País vêm reduzindo consideravelmente sua dependência externa de petróleo. O aumento da dependência do carvão mineral se deve ao aumento da sua produtividade siderúrgica e o de eletricidade, ao aumento da produção da empresa bi-nacional Itaipu. Todavia, a dependência externa de energia, como um todo, vem caindo também a partir de 1986.

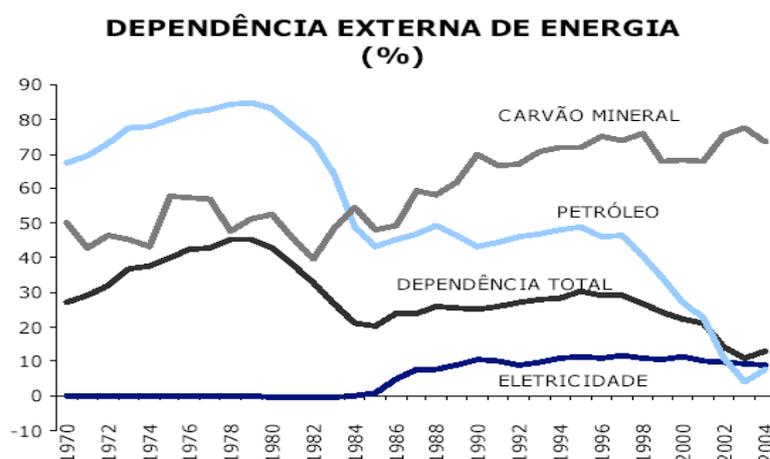


Figura 1.15 - Dependência externa de energia.  
Fonte: MME, 2005.

A Figura 1.16 apresenta curvas sobre a oferta interna de energia no País, entre 1970 e 2004, obtidas do Balanço Energético Nacional (MME, 2005).

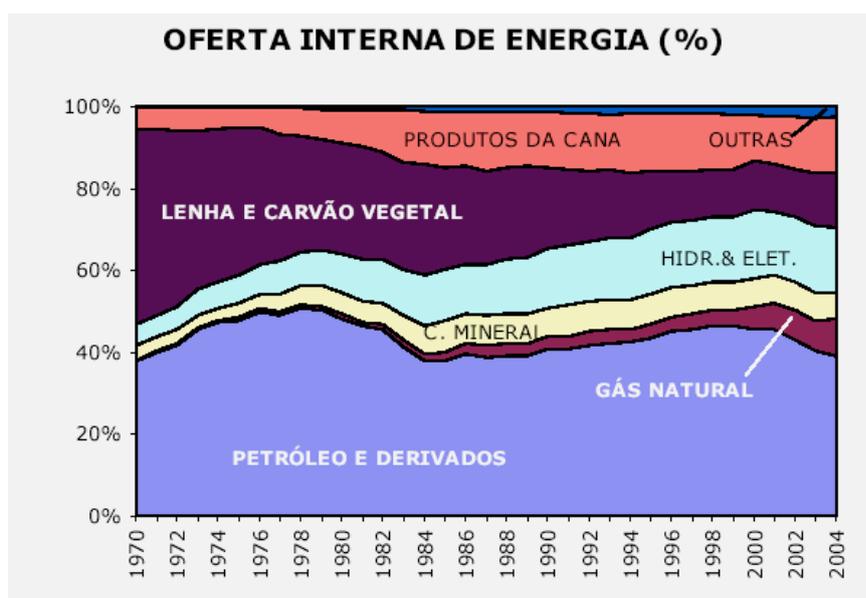


Figura 1.16 – Percentual de oferta interna de energia no País  
Fonte: MME, 2005.

Observa-se pelas curvas da Figura 1.16 que o gás natural foi o único energético a aumentar sua participação, deslocando para baixo a oferta do carvão natural. Petróleo e energia nuclear apresentam pequena perda e as renováveis (eólica, solar, hidráulica e biomassa) se mantiveram constantes.

O aumento do uso do gás natural na matriz energética brasileira quer por suas vantagens já abordadas, quer por sua disponibilidade para uso graças às descobertas de novos campos, é um fato irreversível. No caso particular da região amazônica, o seu uso é

imprescindível devido às características de seu relevo, relativamente plano, que inviabiliza a construção de hidrelétricas que necessitem de grandes lagos para represamento de águas.

Outro aspecto sobre a importância do uso do gás natural seja na matriz energética mundial seja na nacional, é por ser considerado como energia de "ponte", na transição entre a economia do petróleo que dominou o século XX e uma nova economia baseada em *clusters* de fontes de energia renováveis. Em um cenário que caminha para o esgotamento do petróleo, o papel do gás natural emerge como oportunidade histórica, pelo menos nos próximos 25 anos, em uma época de transição em direção às novas fontes energéticas.

Ainda não se pode afirmar que determinada fonte energética renovável irá substituir a matriz energética centrada nos hidrocarbonetos. Podobinik (1999) já previa a adoção de um agregado (*cluster*) de novas tecnologias de fontes energéticas renováveis, hoje um consenso para atender a futura demanda mundial. Estudos executados por economistas patrocinados pelo Banco Mundial, pelo Conselho Mundial de Energia e pela Agência Internacional de Energia (IEA) trazem evidências que as pequenas hidrelétricas, a energia eólica, a energia solar, a energia fotovoltaica e a tecnologia de células de combustíveis estão chegando a sua maturidade em muitas regiões nos países centrais.

Atualmente, as fontes de energia renováveis ainda estão enclausuradas em nichos, progredindo a taxas de crescimento superiores a 5%, e enfrentam o desafio para se expandirem para as próximas décadas. Os países centrais, bem como suas multinacionais, estão investindo consideráveis recursos humanos, tecnológicos e financeiros no apoio a essas pesquisas, principalmente em resposta aos crescentes *lobbies* em favor de uma maior disseminação da energia nuclear, como alternativa ao inevitável esgotamento das reservas de hidrocarbonetos.

As células combustíveis, por exemplo, graças aos investimentos em pesquisas patrocinados pelo governo norte-americano, mais do que dobraram sua eficiência e utilizam hidrocarbonetos como combustível que são convertidos em eletricidade, sem necessidade de se construir uma infra-estrutura nova para o combustível. Estima-se, em poucos anos, que a difusão do uso dessas células aperfeiçoará em eficiência o consumo dos recursos de hidrocarbonetos. Em longo prazo, já se prevê o seu uso em sistemas de energia solar baseados em hidrogênio, com difusão global e de pequeno impacto ambiental.

Em conclusão ao marco referencial deste capítulo foi visto que se aproxima o horizonte de esgotamento das reservas mundiais de petróleo, bem como a difusão do uso do gás natural como uma fonte energética de transição para os "*clusters*" de fontes renováveis de

energia. Os governos dos países centrais, apoiados por órgãos de fomento internacionais, e por suas multinacionais têm feito investimentos consideráveis em suas pesquisas e o mesmo não acontece nos países periféricos.

O Brasil não pode prescindir de fazer esses investimentos em pesquisas de fontes renováveis de energia, a despeito de viver uma situação relativamente confortável de disponibilidade de reservas de hidrocarbonetos para o seu atual padrão de consumo energético, sob pena de selar para o País uma condição permanente de importador de tecnologias, a despeito da disponibilidade de seus recursos naturais.

O capítulo seguinte apresenta o marco referencial sobre: enclave versus desenvolvimento situado; sustentabilidade baseada na vocação econômica das populações situadas em regiões onde ocorrem explorações econômicas de recursos naturais não renováveis; participação da população da população situada no processo de licenciamento ambiental; as transferências de receitas das participações governamentais para os municípios; e, exemplos de sustentabilidade decorrente de recebimentos de *royalties* decorrentes da exploração mineral.

## **CAPÍTULO DOIS**

### **SUSTENTABILIDADE, DESENVOLVIMENTO SITUADO E PARTICIPAÇÕES GOVERNAMENTAIS**

#### **2.1 – INTRODUÇÃO**

Este capítulo aborda o marco referencial sobre a busca da sustentabilidade e do desenvolvimento situado decorrente da exploração de hidrocarbonetos, bem como, a utilização de instrumentos econômicos como as participações governamentais, formados por *royalties* de petróleo e participações espaciais, no fomento do desenvolvimento sustentável, com compromissos intergeracionais.

Deve se ressaltar que apesar de a legislação ambiental ter avançado consideravelmente nos últimos anos nos países exploradores de hidrocarbonetos, entretanto, segundo Leff (2000) isto não isenta da obrigatoriedade de que suas análises de sustentabilidade sejam feitas sob o prisma da interdisciplinaridade, em consonância com a complexidade da exploração econômica e seus efeitos diretos e indiretos sobre o meio ambiente em si.

O pagamento das participações governamentais no Brasil por parte da Agência Nacional de Petróleo (ANP), por sua vez, tem permitido o aumento de receitas aos estados, municípios e órgãos governamentais, tornando-se um dos instrumentos econômicos que podem ser aplicados com eficiência na gestão ambiental.

O município de Coari/AM, um dos principais beneficiados no País com o aumento de sua receita em função da exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU), tem sofrido diversas transformações em seus aspectos ambientais e respectivos meios, biótico, antrópico e físico. Torna-se, assim, fundamental que existam compromissos que as riquezas decorrentes dessa exploração econômica, um recurso natural finito, acarretem compromissos de sustentabilidade e de justiça intergeracional.

#### **2.2 - A BUSCA DE NOVOS PARADIGMAS**

Buber (1986) salienta que a moderna sociedade se acomodou de tal forma ao Estado devido ao desenvolvimento da moderna economia, que impulsionou uma espécie de caos organizado, com luta de todos contra todos pelo acesso às matérias-primas. Assim, a sociedade a se ver ameaçada organiza-se politicamente de tal forma, que passa a ver territórios e jazidas contendo matérias-primas e suas respectivas populações, como bens a serem conquistados e o mercado com suas forças como poder supremo a ser respeitado.

Furtado (1999) salienta que as empresas multinacionais que atuam no jogo de mercado, passam à frente do Estado, concentram poder, enfraquecem sindicatos e movimentos sociais e baseiam suas forças no atual estado da arte de sua tecnologia como instrumento de exploração desses recursos naturais. Essas empresas estão inseridas em um contexto de Globalização, participando como fator gerador de desemprego e de transferência de renda da periferia para o centro, sem precedentes na história humana. Esse autor declara que não se pode querer condenar a racionalidade dessas empresas inseridas no jogo de mercado, pois de outra forma seriam pouco eficientes; entretanto, urge que se defina qual critério deve prevalecer: o puramente econômico ou aquele que tenha compromissos sociais, e para isto, o papel do Estado é fundamental, pois deixar esta tarefa na mão do mercado significará que o interesse social será marginalizado.

Em outra ocasião, Furtado (2002, (a)) declara que, somente uma sociedade apoiada numa economia desenvolvida, com elevado grau de homogeneidade social, pode confiar na racionalidade dos mercados para orientar seus investimentos estratégicos, pois a Globalização agravou a discrepância entre essa racionalidade e os interesses sociais. O desenvolvimento dos países centrais, que estão na vanguarda do progresso tecnológico, acarretou que a civilização industrial e o modelo de vida por ela engendrada apresentassem um custo considerável em recursos naturais não-renováveis. Generalizar esse modelo para toda a humanidade, promessa do desenvolvimento econômico, poderia apressar uma catástrofe planetária.

A integração político planetária, em avançado processo de realização, está reduzindo o alcance da ação reguladora dos Estados nacionais, o que, por conseguinte, a organização da atividade produtiva tende a ser planejada em escala multinacional com prejuízo das sociedades organizadas em países periféricos, gerando desemprego e exclusão social por um lado, e por outro, a concentração de renda, sem o menor compromisso intergeracional.

O aumento da devastação ambiental e social, que hoje ocorre principalmente nos países periféricos, clama por novos paradigmas que preconizem, entre outros aspectos: a introdução de mudanças éticas nas relações econômicas que permeiam as questões sociais e ambientais, a busca do bem estar do próximo e da solidariedade, em geral, nas relações humanas, para presente geração às futuras, com o meio ambiente, para se deter o deslocamento e o estranhamento entre o homem e a natureza.

Duarte (2002) declara que reduzir as diversas variáveis, sociais e ambientais, presentes em empreendimentos de exploração de recursos naturais, pode ser útil para compreender

determinados casos, mas quando interpretado como se fosse a única explicação da realidade, produz uma ecologia rasa, um paradigma da moda e uma visão exclusivamente antropocêntrica. Assim, os diversos atores sociais devem ter espaço de participação e, mesmo que sua base social não possua as condições para executar a gestão ambiental e social necessária por faltar à competência técnica, ela é que deve fornecer os subsídios para a sua implantação.

No atual contexto globalizado, o mercado, segundo Bursztyn (2001, (a)), é omissivo e perverso na redução das desigualdades sociais, o que demanda como estratégia de defesa a participação popular e o fortalecimento dos canais da sociedade nas decisões públicas, pois as regras de mercado não conduzem a sustentabilidade, principalmente em regiões com diversos interesses nacionais e internacionais em jogo, como é o caso da Amazônia.

Assim, no caso da Amazônia torna-se imprescindível que, como busca de novos paradigmas às leis de mercado, os povos da floresta, os ribeirinhos, as populações dos municípios de onde ocorram explorações de recursos naturais tenham participação substancial nas riquezas a serem geradas, para que não se repitam as experiências extrativistas ocorridas na região que, segundo Ribeiro (1995), trouxe miséria e doenças em vários níveis.

## **2.3 – ENCLAVE VERSUS DESENVOLVIMENTO SITUADO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

### **2.3.1 – A questão do enclave**

A Globalização trouxe em seu bojo uma mudança radical no papel do Estado. Segundo Piquet (2003), o Estado, nas décadas de 1950 a 1970, era o agente capaz de compensar as tendências do mercado, agregando a componente do bem-estar social. O mercado, por não operar como mecanismo regulador, não competia com o Estado na execução do planejamento regional, tratado em âmbito do planejamento nacional, onde se definiam os destinos das regiões; assim, por exemplo, foi com as três primeiras fases do modelo de ocupação incentivada para a Amazônia, abordado no capítulo um.

Nesse contexto de proteção estatal visando o bem comum, a acumulação de capital era muito mais localizada em seu circuito de reinversão do que é hoje. As empresas cresciam em cada planta produtiva e se esperava que durassem décadas. A figura do “enclave” - entendido como o empreendimento dirigido do exterior e separado do seu entorno – era uma forma de investimento malvista.

Piquet (2003) também declara que, a partir dos anos 1980, a acumulação de capital passa a ter outro sentido com a Globalização. O capital passa a ter uma enorme ubiquidade,

pode estar em qualquer região produzindo para qualquer outra, e cada região ou cidade torna-se uma opção a mais entre muitas. Torna-se cada vez mais rara a figura de um grande capital localizado em seu circuito de reinversão. Ao contrário, cada parte desse capital se articula diretamente com as outras, em escala global e, cada vez menos, passa pelas estruturas de produção regional ou nacional, cabendo ao Estado apenas não interpor obstáculos “artificiais” ao livre jogo das forças de mercado, movendo-se a uma velocidade que guarda pouca relação com os tempos sociais e políticos.

Nesse cenário globalizado, os investidores investem onde estão competitivo investir, sem escrúpulos ligados a desenvolvimento situado, em prol do social. Quebra-se a estrutura de sítio, descrita em Zaoual (2003), restando aos lugares – regiões e municípios – competir por esses investimentos.

O papel do poder público local passa a ser o de induzir, o de mobilizar e o de promover o crescimento econômico de seus próprios espaços. Assim, esse capital, móvel, dinâmico e divorciado do social, determina ao poder público local assegurar a oferta de equipamentos, a baixar os custos tributários e a conceder subsídios, a fim de oferecer um “ambiente adequado” para as empresas que para aí se dirijam. Piquet (2003) salienta que tal disputa ferrenha por investimentos leva à perda de históricas conquistas trabalhistas, salariais e de seguridade social.

Surge o filho bastardo desse capital “sem alma”, a figura do enclave, aceita com tranqüilidade, a despeito da mesma não mobilizar e nem induzir mudanças de qualidade no aparelho produtivo local. O enclave se caracteriza pela opulência em relação à pobreza periférica onde se situa. A Globalização não é a sua mãe, pois foi parido desde a existência do capital em si, todavia, o adotou como filho primogênito, pois ele encarna seu espírito volátil, descompromissado socialmente com essa periferia que, de alguma forma, o apóia.

A figura do enclave está presente nos hotéis luxuosos localizados em paraísos ecológicos, cercado por aldeias e comunidades paupérrimas, que cedem sua força de trabalho sustentada normalmente por baixos salários, e que são proibidas de usufruir as benesses desses mesmos paraísos em que nasceram e se criaram. O enclave também está presente na boutique luxuosa que se instala na favela periférica.

O enclave não considera a perspectiva de desenvolvimento nacional, local ou situado, e cabe ao poder público local a responsabilidade de produzir o milagre de resolver os problemas: de emprego e de renda, os ambientais, os de falta de moradia, os das invasões clandestinas de espaços, os da miséria, entre outros tantos, pois necessita do poder público a

governabilidade do sistema.

Enfim, o enclave pode até se aproveitar da mão de obra local para serviços braçais, mas não a qualifica nos serviços que são a razão de ser de sua existência na região em que se instala. Por questões puramente econômicas, prefere importar a mão-de-obra seletiva que necessita do que investir tempo e dinheiro na formação humana de sua periferia.

A indústria do petróleo, em um contexto atual de globalização, segundo Piquet (2003), contém fortes efeitos de encadeamento que podem deflagrar virtuosos processos de mudanças estruturais, ou, ao contrário, pode permanecer como mero enclave na região que se localiza. A exploração de petróleo pode ser tão pouco benéfica para uma economia local quanto qualquer outra produção extrativista.

A indústria do petróleo pode transformar um município em sua base de apoio e alavancar seu desenvolvimento enquanto existirem jazidas a serem exploradas, não considerando valores antrópicos locais e saberes dos sítios onde está localizada. Ou, por uma estratégia de premência de exploração de jazidas, importarem sua base de apoio, ignorando a oferta local.

### **2.3.2 – A questão do desenvolvimento situado**

Tunes da Silva (2005) afirma, ao apresentar os conceitos de Hassan Zaoual (2003) relativos ao desenvolvimento situado, que o processo de enraizamento da economia nas práticas cotidianas vividas pelas pessoas é fundamental para a proposição de estratégias de desenvolvimento. Isso é diametralmente oposto da proposição do enclave, que não considera os fracassos históricos de modelos de desenvolvimento baseados na lógica da economia de mercado.

Tunes da Silva (2005) também afirma que o desenvolvimento situado parte do princípio de que o homem é um animal territorial que necessita vitalmente de crer e se inserir em lugares de pertencimento. Tais lugares de pertencimento, aos quais denomina “sítios simbólicos de pertencimento”, são multidimensionais, pois abarcam uma variedade de aspectos relacionados à vida dos homens, tais como mitos, crenças, experiências, memórias, saberes sociais, teorias, modelos, ofícios, ações, história, entre tantos outros. É por meio do sentimento de pertencer a um sítio que o homem encontra o sentido, a ancoragem e o vínculo social de que necessita para viver, e isso a economia do capital configurada em um enclave é incapaz de lhe fornecer.

O ser humano desenraizado é expropriado de sua própria vida, perde a capacidade de conduzi-la e de encontrar nela sentido. Entra em estado de servidão, pois necessita de critérios

e recursos exogenamente originados que dão sentido à sua vida. O êxodo rural em uma migração para área urbana de um município em busca de possíveis empregos e melhor qualidade de vida, como o supostamente oferecido por uma indústria petrolífera, acarreta esse desenraizamento. Tunes da Silva (2005) declara que ele ao aniquilar o passado, desfere um golpe mortal na capacidade das pessoas de construir seus futuros, tornando-as vulnerável às potências tutelares, perdendo sua autonomia, com novas formas de subordinação e dominação.

O desenvolvimento situado é possível onde existem comunidades, onde a ética requer que a vida, individual ou coletiva, seja fundada na realidade do encontro dialogal. O desenvolvimento situado aponta para a diversidade, onde cada problema que se apresenta a uma comunidade terá um desenrolar imprevisto e imprevisível, imprevisibilidade essa que é fruto da ação criativa das pessoas que a constituem. Ele cria hierarquias ou classificações entre povos e culturas e não permite a opressão dos sistemas totalitários e totalizantes. Tunes da Silva (2005) afirma que o discurso do desenvolvimento situado não nega o discurso do desenvolvimento sustentável. Ele o assimila, altera, incorporando para si aquilo que julga pertinente.

O enclave, incontestavelmente, traz inúmeros atritos entre o seu modelo de exploração econômica e os sítios da população que o recebe. Zaoual (2003) afirma que suas práticas de transplante estão superadas. A visão dos especialistas que concebem o enclave não é a mesma da população, ator principal do sítio que o recebe. Assim, os enclaves não dispõem de visões de dentro, de valores, revelações, revoluções, sofrimentos e experiências do grupo humano em questão. Sua consequência é o desenraizamento dos indivíduos de seus territórios imaginários e espaciais de seus sítios; que se fossem considerados, poderiam amenizar os efeitos e o modo de funcionamento do mercado.

Nesse sentido, Zaoual (2003) ao apresentar a teoria econômica dos sítios, visa combinar cultura, economia e ecologia, com ênfase na escala local e na diversidade das práticas econômicas, como resposta a opção globalizante da implantação de um enclave. O enclave promove o declínio do sítio, pois a sua riqueza prometida na realidade promove a perda do controle sobre seu meio ambiente natural e social. A economia do enclave, contrária ao do desenvolvimento situado, passa então a propagar valores perversos, como os do oportunismo, do migrante que se instala na periferia de um município condenado a uma situação de miséria.

A renda do petróleo presente em um enclave traz destruições sociais em relação aos sítios envolvidos. No limite, parafraseando a analogia de Zaoual (2003), declarar que esses sítios se tornam uma simples bolha que explode ao menor movimento errático do mercado externo de comercialização petrolífera, o que torna a região em um simples reservatório de regulação para o capitalismo mundial, durante o tempo em que seu meio ambiente não estiver ainda totalmente destruído.

A elite estéril do município onde ocorre a exploração petrolífera vive e governa em detrimento da diversidade das culturas e da natureza dos sítios onde o enclave se estabeleceu. Com o esgotamento das jazidas exploradas, esse sistema é levado a uma implosão social.

A saída para esse impasse pode ser encontrada na teoria dos sítios, que defende a idéia de uma “economia flexível”, capaz de se adaptar à variedade dos terrenos humanos e de seus imaginários locais. Essa teoria supõe que seja questionado o conhecimento dos especialistas da indústria petrolífera e reabilitado o papel ativo das populações quanto ao seu próprio futuro.

Com efeito, a transferência de receitas advindas da exploração de hidrocarbonetos no território municipal não redundará em seu desenvolvimento, se não houver mobilização das capacidades locais de inovação e de descoberta. A não consideração dessas capacidades leva ao desperdício, à corrupção e à dívida, sem verdadeira melhoria do nível de vida da maioria da população.

O enclave, com a sua “modernidade transplantada”, gera o caos econômico e cultural, podendo chegar a situações explosivas, quando crescem a demografia e as desigualdades. Ao se aproveitar das jazidas de hidrocarbonetos, implode os sítios locais e empurra sua população para migrações sem perspectivas que, por sua vez, destrói os ecossistemas e as suas biodiversidades.

O enclave petrolífero tem o poder de destruir os sítios por não oferecer a esses uma capacidade de adaptação. As populações perdem sua ética e se tornam objetos de manipulação por parte dos atores sociais que enxergam oportunidades estratégicas para seus próprios interesses de qualquer ordem, e daí surgem genocídios e migrações forçadas, com intensa exclusão social que, no caso do município de Coari, que abriga em seu território o enclave da PPU, pode ocorrer uma inevitável destruição de áreas florestais e seus ecossistemas.

Nessa perspectiva, Zaoual (2003) declara que a economia dos sítios exige respeito à liberdade das populações locais, para que elas possam formular e executar seus projetos de futuro com base em uma estreita relação entre suas crenças e suas práticas. Isto é um modo de

situar no tempo, no espaço e na cultura as leis da mudança, inclusive a econômica. É nesse contexto científico e de práticas que as noções de *homo situs*, da racionalidade situada, do desempenho situado e da avaliação na perspectiva dos sítios são mais operatórias que as clássicas categorias da economia como *homo economicus*, da racionalidade econômica e do lucro individual.

O desenvolvimento situado possui um enfoque interdisciplinar, ordena sua população em torno de um sentido e, por meio de entidades extra-econômicas, limitam os apetites destruidores dos políticos locais e empresários, fontes corriqueiras de desordem social. Ele tem a capacidade de organizar uma ordem motivadora e de produzir uma coerência de conjunto, desempenhando o papel de regulador social. Sem ele, a desordem prevalece sobre a ordem e conduz, assim, a pânico de sentido e implosões.

Diante desses riscos de entropia e de degenerescência, sinônimos de perda de centro, Zaoual (2003) declara que o sítio desenha horizontes locais de certezas e de equidade e, ao mesmo tempo, assegura coesão à organização social. O sítio a estabiliza no sistema das representações dos agentes da organização e fornece o sentido e a direção aos atores sociais, ao poder público municipal e à empresa exploradora.

O paradigma da “sitiologia” constitui-se em um quadro no qual possa se inserir facilmente diferentes formas de vida econômica, inclusive a exploração comercial de hidrocarbonetos, com a condição de se estabelecer um princípio de conveniência: o respeito ao pluralismo. Somente na perspectiva desse paradigma plural, as múltiplas formas de vida econômica podem fazer sentido, o de coexistência pensada, negociada e mesmo, enriquecedora, levando assim em consideração os riscos de implosão a que se expõe todo sistema que destrói a pluralidade antrópica. Com base nisso, a hegemonia da economia de mercado da exploração de hidrocarbonetos deve ser reduzida, contida e acompanhada por um pluralismo “ético e econômico”, para preservar a variedade das outras formas de vida, das quais precisa essa própria economia, sob pena de causar destruição ambiental de tal ordem quando esgotarem as jazidas de hidrocarbonetos.

Parafraseando Zaoual (2003), os hábitos e os costumes do sítio buscam um “equilíbrio situado”, articulando a redistribuição das riquezas originadas pela exploração de hidrocarbonetos em si e de outras despesas individuais e comunitárias com a atividade econômica em si, tornando-se não em um empreendedor econômico clássico, mas em um “empreendedor situado”, completamente inserido no seu sítio, em que seu comportamento tem múltiplos objetivos: sobrevivência de sua atividade, transferências comunitárias, logo,

coesão social de seu sítio e das redes de pertencimento nos arredores, aprendizagem e transmissão de seu saber ser e de seu saber fazer, entre outros.

Assim, é mister que os atores sociais envolvidos na exploração de hidrocarbonetos, a saber, empresa exploradora e poder público, não a concebam como a um enclave e considerem, sim, como a um desenvolvimento situado e sustentável, evitando toda a transposição mecânica de conceitos, definições, ou modelos, sem considerar a crescente complexidade dos sítios locais. A implantação do diálogo, a preservação dos valores situados onde se incluem as verdadeiras vocações sociais, culturais e econômicas da população municipal, bem como, a participação dessa população na gerência das transferências de receitas resultantes da exploração de hidrocarbonetos são os pré-requisitos éticos, morais e que garantirão uma justiça intergeracional para aquelas gerações vindouras que não poderão usufruir dessas riquezas já exploradas.

#### **2.4 - GESTÃO AMBIENTAL E PARTICIPAÇÃO POPULAR NA BUSCA DA SUSTENTABILIDADE**

A I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, ocorrida na cidade de Estocolmo em 1972, pode ser considerada como o marco inicial sobre a preocupação dos países centrais sobre os efeitos da industrialização sobre o meio ambiente. Até aquela época problemas ambientais e econômicos eram tratados separadamente.

O termo “desenvolvimento sustentável” passou a se tornar, então, um componente fundamental de abordagens nacionais e internacionais para integração de considerações éticas, econômicas, sociais na busca de uma melhor qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. O seu conceito ganhou proeminência após a publicação do Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum - pela *World Commission on Environment and Development*, em 1987, sendo estabelecido seus princípios em forma de agendas pelos Governos representados na II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, conhecida como ECO-92, ocorrida no Rio de Janeiro.

Piper (2002) considera que o desenvolvimento sustentável está diretamente inserido dentro das fronteiras da prudência ambiental e da genuína demanda por desenvolvimento econômico, o que demanda o estabelecimento de uma legislação adequada para permitir um correto balanceamento entre o desenvolvimento situado, a equidade social, as atividades econômicas e da proteção ambiental. Entretanto, as circunstâncias mudam no decorrer dos anos, e cabe a cada geração determinar seus próprios objetivos de desenvolvimento, sob a luz do que é ambientalmente possível e desejável, norteadas por parâmetros que estabeleçam os critérios necessários de justiça social.

Clark (1999) declara que desde os anos sessenta, a consciência crescente em matéria de meio ambiente tem-se centrado nas interações entre as ações de desenvolvimento econômico e suas conseqüências ambientais. Nos países centrais, esta preocupação levou a que o público tenha exigido que os fatores ambientais fossem explicitamente tomados em consideração no processo de tomada de decisão, e este padrão tem-se transferido para os países periféricos, em vias de desenvolvimento, como o Brasil.

Desde a ECO-92, diversas pesquisas têm produzido numerosos indicadores de sustentabilidade, que variam desde medições ecológicas para regular apropriações antrópicas de recursos naturais até medidas político-sociais. Existe uma demanda na confecção de modelos para obtenção dessa sustentabilidade, ainda incipientes, principalmente para considerar as diversas abordagens, teóricas e empíricas, em como as atividades econômicas de exploração de recursos naturais possam ser conduzidas obedecendo a princípios de desenvolvimento situado e sustentabilidade.

Alguns desses modelos são de caráter global ou nacional, como os descritos por Moffatt e Hanley (2001), que consideram variáveis ligadas à participação popular, às correntes migratórias, aos níveis de emprego e outras considerações antrópicas, bem como, necessidades de energia e políticas nacionais.

Segundo Bruhn-Tysk e Eklund (2002), os estudos de impacto ambiental (EIA), como modelos em si, deveriam permitir aos desenvolvedores de projetos serem informados, desde os estágios iniciais, sobre as possíveis implicações ambientais e execução das modificações necessárias. Os EIA deveriam ser considerados, também, como ferramentas indispensáveis para esclarecimento do público em geral sobre as conseqüências a serem advindas na execução de projetos de exploração econômica de recursos naturais não renováveis.

Clark (1999) afirma que, por ocasião da elaboração dos EIA, na sua grande maioria, ainda não são levados em consideração princípios de desenvolvimento situado e de sustentabilidade, com alternativas econômicas vocacionais a serem implementadas que garanta, de certa forma, uma justiça intergeracional, por ocasião do esgotamento dos recursos naturais explorados.

Os EIA devem propor a adoção de programas de monitoramento que farão parte da fase pós-licenciamento ambiental, sem abrir mão das medidas de auditoria no que tange ao teste do rigor técnico-científico dos prognósticos de impacto bem como a verificação da sua respectiva gestão ambiental.

No Brasil, no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a Lei Nº

6938/81 tornou-se o instrumento imperativo de conciliação entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. Esta Lei criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Outro marco da PNMA foi a implantação da Resolução Nº 001/86 do Conama, que institui a obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental (EIA) para atividades potencialmente causadoras de danos ambientais. Assim, a variável ambiental passou a ser considerada no processo decisório de alocação de recursos produtivos públicos e privados, inserida no sistema de licenciamento ambiental. Os relatórios de estudos de impactos ambientais (RIMA), implantados também pela Resolução 001/86 do Conama, são espécies de resumos dos EIA, de domínio público.

A integração dos EIA-RIMA no processo de tomada de decisão no País ainda não é uma realidade, se o fosse, resultaria em uma série de vantagens, pois caso a previsão de impactos estivesse presente na sua elaboração, então as devidas precauções poderiam ser tomadas e as infra-estruturas construídas de forma a reduzi-las no desenvolvimento do empreendimento, com diretrizes de mitigação para as áreas sociais e do meio ambiente em si.

A despeito de a legislação ambiental brasileira determinar a divulgação pública do RIMA, bem como a obrigatoriedade de realização de audiências públicas como parte do processo de licenciamento ambiental, as mesmas somente seriam eficazes se houvesse uma marcante participação pública. Assim, seria levado em consideração o princípio da proximidade na busca de desenvolvimentos situado e sustentável, com a introdução de alternativas de atividades econômicas, que independam da exploração econômica licenciada. Esse princípio invoca a participação dos atores sociais diretamente afetados pela extração dos recursos naturais não renováveis, ou seja, a população residente nos sítios localizados nas proximidades do empreendimento.

Por sua vez, o processo pós-licenciamento ambiental é de suma importância e não deveria ser delegada a sua execução à empresa exploradora e, sim, exclusivamente ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental. A elaboração de um EIA-RIMA não se constitui em suficiência para mitigação de possíveis impactos. Momtaz (2002) afirma que qualquer prognóstico ou cenário elaborado constante dos estudos de impactos ambientais necessita ser constantemente checado e direcionado na fase de pós-licenciamento.

Ainda quanto à elaboração dos EIA-RIMA, outro princípio que deveria ser considerado em sua elaboração é o da informação sobre a finitude das jazidas exploradas, fundamental ao se considerar a sustentabilidade de uma exploração econômica tipo a dos hidrocarbonetos. De tal forma que políticos, planejadores, empresa exploradora, entidades

governamentais, organizações sociais e, principalmente, a população dos sítios, teriam as respostas necessárias para ajudar na compreensão das implicações das decisões a serem tomadas.

Pois, essa população tem uma importância essencial, pois ela herdará o bônus ou o ônus dos fins das jazidas, quando o capital investido se retirar, quando o ostracismo econômico vier com a retirada das empresas e toda uma dependência em termos de empregos e qualidade de vida ficar comprometida. Caso essa população situada não exerça um papel ativo de reivindicação e de exigência de justiça intergeracional, com correta gestão ambiental, repetir-se-ia o ciclo maligno de pobreza e mazelas sociais resultantes do esgotamento de exploração econômica de recursos naturais não renováveis que, infelizmente, há séculos, é comum no Brasil.

Assim, segundo Canter (1998), a participação da população situada é um processo bidirecional contínuo de comunicação, que implica:

- a) Facilitar os cidadãos que entendam os processos e mecanismos por meio dos qual o poder público investiga e resolve os problemas e as necessidades ambientais;
- b) manter o público completamente informado sobre o estado e os progressos dos estudos e suas implicações do empreendimento de exploração econômica;
- c) permitir um canal aberto em que expressem, de forma ativa, suas opiniões e percepções acerca dos seus objetivos e suas necessidades;
- d) dar preferências acerca da utilização dos recursos naturais, com diferentes estratégias de desenvolvimento e gestões alternativas, ou que possam contribuir positivamente no processo de tomada de decisão, em um contínuo processo de retro-alimentação com os decisores.

A participação da população dos sítios onde ocorrem à exploração econômica não pode ser considerada como um simples serviço de “relações públicas”, prestado pelo empreendedor ou pelo poder público. Deve sim, ser um esforço planejado de incluir os cidadãos no processo de tomada de decisões e de se prevenir ou resolver os conflitos mediante uma comunicação bidirecional.

No Brasil, em particular na região amazônica, as populações afetadas pelo empreendimento de exploração econômica, normalmente, não são consideradas no processo de elaboração dos EIA-RIMA, não tem oportunidades de exporem seus pontos de vista, não são consideradas como mecanismos legítimos de intercâmbio de informação, não são

considerados os seus saberes e valores locais e, finalmente, não contribuem para adicionar credibilidade ao processo de planificação e avaliação do empreendimento.

Assim, criam-se, por parte dessas populações, resistências às implantações de empreendimentos econômicos de exploração de recursos naturais nos sítios onde elas vivem e trabalham para se sustentarem. Conflitos são gerados com as dificuldades de gerenciamento para obtenção de uma garantia mínima de sua sustentabilidade; e isso resulta segundo Marx (2001), em prognósticos ou cenários pouco confiáveis durante a elaboração dos EIA-RIMA durante os processos de licenciamento ambiental.

É fundamental, também, que existam subsídios consistentes para resolução de conflitos futuros, com participação efetiva da população dos sítios na gestão dos recursos advindos da exploração econômica do empreendimento. Isto compreende também a sua participação no gerenciamento e aplicação das receitas, como no caso da área de estudo, oriundas das participações governamentais decorrentes da exploração de hidrocarbonetos.

Caso esses requisitos, que envolvem a participação da população situada, não forem considerados no processo de licenciamento ambiental da exploração econômica de recursos naturais não renováveis, Daini (2002) declara, então, que os EIA-RIMA se tornarão inócuos no processo de tomada de decisão e de pós-licenciamento, ocupando apenas um requisito burocrático de exigência para concessão de licenciamentos no cumprimento de leis ambientais em vigor.

## **2.5 - O CONTEXTO DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS E SUA SUSTENTABILIDADE**

Bursztyn (2001 (a)) salienta que o Brasil, a exemplo de como fizeram outros países desenvolvidos, não pode materializar seu projeto nacional de desenvolvimento sem apropriação de uma base de recursos naturais e aí se incluem o petróleo e gás natural. Esse autor também salienta, a exemplo de outros países ao longo da história, o País não irá sacrificar seu desenvolvimento econômico original em função da consciência dos limites de seus recursos naturais ou da degradação ambiental. Para isso, é fundamental que se criem mecanismos regulatórios, de tal forma que possibilitem a lógica de sua economia industrial sejam o menos ambientalmente insustentável possível.

Assim, como a exploração de hidrocarbonetos traz impactos de naturezas diversas, com externalidades positivas e negativas, existe a demanda que se apresentem mecanismos e instrumentos de gestão socioeconômica e ambiental, de tal forma que garantam princípios básicos de sustentabilidade. De acordo com Leal e Serra (2003, (b)), como a sustentabilidade

implica em compromisso com as gerações futuras, petróleo e o gás natural por serem recursos não renováveis, suas explorações hoje significam uma renúncia imposta a essas gerações na utilização dessas riquezas.

Os mecanismos citados de compensação devido à exploração de hidrocarbonetos, então, sejam eles referentes aos *royalties* ou às participações especiais, deveriam servir, portanto, como instrumento de ressarcimento às próximas gerações, como recursos para promoção de uma política de justiça intergeracional.

Godard (1997) enfatiza que a gestão da exploração de hidrocarbonetos deve influenciar a orientação das opções de desenvolvimento, sob aspectos do progresso técnico e da territorialidade. É possível, então, adaptar do formulado por esse autor, quais seriam os objetivos que poderiam guiar a gestão da exploração desses recursos e que apontam para a formulação de cenários prospectivos:

- a) Segurança no seu aprisionamento e melhoria da posição da balança comercial, o que envolve a sua economia e a sua valoração máxima de exportação com competitividade internacional;
- b) manutenção do seu aprovisionamento a custo reduzido;
- c) adaptação da sua demanda à evolução previsível da sua disponibilidade em horizontes temporais;
- d) redução da intensidade de seu consumo em unidade de serviço final prestado aos consumidores;
- e) valorização das potencialidades das reservas do País e especialmente das jazidas existentes na Amazônia, que envolve a estratégia de desenvolvimento de zonas menos favorecidas e/ou marginais na região e, aí a aplicação das participações governamentais tornam-se questão chave; e,
- f) busca de harmonização entre as modalidades de utilização e de gestão do uso dos hidrocarbonetos, de tal forma que a conservação do patrimônio natural e a reprodução de condições ecológicas de desenvolvimento sejam mandatárias, evitando assim a pilhagem e a degradação ambiental.

Segundo Leff (2000), as atuais relações entre tempo ecológico e tempo econômico, tal como se expressa por meio de taxas de atualização e das normas de os lucros exigidas, acarretam a possibilidade dos mecanismos de mercado conduzir ao desaparecimento das jazidas petrolíferas na Amazônia, sem isso se reverter em melhora de qualidade de vida para

sua população. Os mecanismos de mercado, muitas vezes, são inadequados para assegurar a sustentabilidade da exploração econômica desses recursos, mesmo quando tentam estabelecer regulamentos sobre processos de utilização e de gestão.

Ao considerar ainda a exploração das jazidas petrolíferas da Amazônia, as combinações de grandes números de ações determinadas, em função de racionalidades fragmentadas e locais, podem gerar efeitos globais de transformação do meio ambiente, que, normalmente, não são levados em conta pelos mecanismos de regulação pela troca imposta pelo mercado de hidrocarbonetos.

Deve se reconhecer o papel dos conflitos entre grupos sociais como sendo os elementos impulsionadores da gestão ambiental-econômica em empreendimentos como os de exploração petrolífera. Nesse contexto, as dificuldades para se obter um acordo sobre essa gestão ambiental pode acarretar que certos atores sociais procurem contornar o problema da legitimidade e se impor à ordem social, a qual está vinculada, colocando em jogo certos “mecanismos” sociais, que seriam impostos à população dos sítios como realidade externa ou “natural”, independente da sua vontade, eximindo a ordem social de contato com o debate, com a denúncia, com o trabalho paciente de conciliação pressuposto pela lógica do acordo entre partes.

Assim, aplicando um conceito constante em Mota (2001, pp. 64-65) sobre a importância da valoração dos ativos ambientais, no caso aqui os hidrocarbonetos extraídos na PPU, tem que permear as decisões públicas ambientais, como subsídios para analisar custos imputados ao meio ambiente, estimar os benefícios dos usuários desses recursos naturais não-renováveis e auxiliarem aos gestores públicos, em todas as esferas de poder, no processo de tomada de decisão. Essa valoração, pode em parte ser feita, na correta aplicação dos *royalties* de petróleo e participações especiais como instrumentos de justiça intergeracional, a ser abordado a seguir.

## **2.6 – PARTICIPAÇÕES GOVERNAMENTAIS: CONCEITUAÇÃO E LEGISLAÇÃO**

### **2.6.1 - Mecanismos compensatórios**

A mineração, incluindo a extração de hidrocarbonetos, propicia benefícios aos proprietários de recursos naturais não-renováveis na forma de uma renda auferida no desenvolvimento da atividade, com especificidades relacionadas, basicamente, à exaustibilidade de sua fonte geradora ao longo do tempo, pois a capacidade de seu estoque na natureza implica que a extração em um período torna o recurso indisponível em períodos posteriores.

Quando se trata de um campo comum de jazidas, a forma mais comum como os governos procuram resolver a questão da exploração econômica do recurso mineral, em particular os hidrocarbonetos, é por meio de um regime de concessões, baseado no princípio de que no subsolo, seja no território, seja na plataforma continental, pertence a população, representada nos interesses da União (ou de uma instância representativa dos interesses públicos); assim, deve reverter os seus benefícios de sua exploração em favor da população.

Assim, o modelo básico de exploração de hidrocarbonetos prevê a existência de uma autoridade regulatória representada por uma agência destinada a administrar os interesses públicos personificados na União. A partir de 1997, no País, com a promulgação da Lei Nº 9478/97, a Lei do Petróleo, passou a ser a Agência Nacional de Petróleo (ANP), autarquia federal vinculada ao Ministério das Minas e Energia, a agência que promove a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria dos hidrocarbonetos.

Segundo Postali (2000), dentre os mecanismos compensatórios nas formas de modalidades de tributos para a extração dos benefícios governamentais do setor de hidrocarbonetos estão os *royalties*, que é uma das formas de compensações governamentais mais aplicadas pelos países sobre a indústria do petróleo. Consiste no pagamento ao governo de uma parcela do valor bruto da produção de petróleo ou gás, geralmente pela aplicação de uma alíquota.

Em termos de distribuição de incertezas, os *royalties* implicam no deslocamento de uma carga de riscos da empresa exploratória para o governo, já que aquela só irá pagar benefícios se a produção se efetivar. Além disso, a grande atratividade dos *royalties* reside em sua facilidade administrativa, pois o conjunto de informações necessário à sua implementação se resume em medir o volume de produção e em aplicar um preço sobre ele, que pode ser o próprio preço de mercado ou uma função deste.

Postali (2000) aponta que o conjunto de informações necessário para apurar o tributo devido se resume à medição da produção e ao conhecimento de um preço de referência, diretamente dependente do preço do recurso no mercado. Neste sentido, a receita para o governo será diretamente proporcional à produção e ao preço e não dependerá do comportamento da empresa em relação a seus custos.

Apesar da facilidade administrativa, não se justifica a ampla utilização dos *royalties* na indústria mundial do petróleo. A razão desse sucesso pode residir no fato de que essa modalidade de benefício governamental se constitui em um mecanismo de incentivo para

revelação de informação oculta sobre o volume das jazidas, pois nem sempre as agências reguladoras possuem informações seguras sobre esses volumes em estoque e essas informações surgem por ocasião dos cálculos de produção das mesmas, mesmo que exista a possibilidade de a empresa que executa a exploração mascarar esses valores em benefício próprio.

### **2.6.2 - Aspectos legislativos**

Segundo Oliveira (2003), o conjunto de normas que regem a matéria legislativa dos *royalties* no País iniciou-se com a Lei Nº 2.004, de 03 de outubro de 1953, que dispunha sobre a Política Nacional do Petróleo e definia as atribuições do Conselho Nacional do Petróleo, instituía a sociedade por ações Petróleo Brasileiro Sociedade Anônima, entre outras providências, conhecida como Lei do Monopólio do Petróleo. Esta Lei estabelecia, entre outras disposições, que a Sociedade e suas subsidiárias ficavam obrigadas a pagar aos estados e territórios onde fizerem à lavra de petróleo e à extração de gás, indenização correspondente a 5% (cinco por cento) sobre o valor desses recursos naturais, e que os estados e territórios distribuíam 20% (vinte por cento) do que recebiam proporcionalmente aos municípios, segundo a produção de óleo de cada um deles, devendo este pagamento ser efetuado trimestralmente. Determinava também que os recursos recebidos por estados, territórios e municípios somente poderiam ser aplicados na produção de energia elétrica e na pavimentação de rodovias.

Gutman e Leite (2003) atestam que, posteriormente, a Lei Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, regulamentada pelo Decreto Nº 01, de 11 de janeiro de 1991, estabeleceu uma nova distribuição dos *royalties*, adjudicando 0,5% aos municípios onde se localizassem instalações de embarque e desembarque de petróleo ou gás natural. Para acomodar esta alteração, o percentual dos estados foi reduzido de 4% para 3,5% quando a lavra ocorresse em terra e, o percentual do fundo especial foi reduzido de 1% para 0,5%, quando a lavra ocorresse na plataforma continental.

Em 09 de novembro de 1995, a Emenda Constitucional Nº 9 alterou o artigo 177 da Constituição Federal de 1988 e, mantendo o monopólio sob a égide da União, passou a permitir que esta contratasse com empresas estatais ou privadas a realização das atividades de exploração e produção (E&P), desde que “observadas as condições estabelecidas em lei”.

Então, a partir de 1997, o regime de regulação do setor de petróleo e gás natural no Brasil passou a sofrer transformações substanciais. O ponto de partida destas transformações foi à quebra do monopólio da Petrobrás nas atividades de exploração, de desenvolvimento, de

produção e de refino de petróleo e de gás natural instituído pela Emenda Constitucional citada e regulamentado pela Lei Nº 9478, de 06 de agosto de 1997, denominada Lei do Petróleo, que revogou a Lei Nº 2004/53.

Segundo Postali (2000), a Lei do Petróleo, ao quebrar o monopólio da União, prevê que suas atividades poderão ser objeto de concessão para operação de empresas privadas nacionais; assim, sem alterar o princípio constitucional de que a pesquisa e a lavra das jazidas de petróleo e gás natural e outros hidrocarbonetos líquidos, bem como importação e exportação de derivados e o seu transporte dutoviário ou marítimo constituem monopólio da União, autoriza a ANP a contratar terceiros para a execução de tais atividades.

A Lei do Petróleo estabelece, também, um papel distinto para a Petrobrás, em que a União permanece como acionista majoritária da empresa. No entanto, a empresa deve receber o mesmo tratamento dado às operadoras privadas em processos licitatórios, apesar das situações de empate ser decididas, segundo a Lei do Petróleo, em seu favor. A implementação das fases previstas na Lei do Petróleo prevê a introdução de novas normas visando fortalecer o papel da União não apenas como soberana sobre os recursos, mas também como agente fiscalizadora do mercado, inclusive no tocante a questões de segurança e meio ambiente. Postali (2000) aponta aí o deslocamento do papel do Estado de agente produtor para agente regulador.

A Lei do Petróleo, em seu artigo 47, estabeleceu em 10% a alíquota básica dos *royalties*; em seu artigo 48, manteve os critérios de distribuição dos *royalties* para a parcela de 5% adotados na Lei Nº 7.990/89; e, introduziu, no artigo 49, uma forma diferenciada de distribuição para a parcela acima de 5%. Em seguida, o Decreto Nº 2.705, de 03 de agosto de 1998, conhecido como Decreto das Participações Governamentais, regulamentou os artigos 45 a 51 da Lei do Petróleo, definindo os critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais.

Os *royalties*, assim definidos, constituem-se, então, em uma compensação financeira à União, incidente sobre o valor total da produção de óleo e gás. Devem ser pagos mensalmente, correspondentes a cada campo. Em geral, a alíquota deste tributo é de 10% sobre o valor da produção, avaliada de acordo com um preço de referência calculado pela média ponderada dos preços de venda no mercado ou por um preço mínimo fixado pela ANP, utilizando-se o maior. Este preço mínimo é definido pela utilização de uma cesta-padrão composta de até quatro tipos de petróleos similares cotados no mercado internacional, segundo informações prestadas pelo concessionário sobre a qualidade de seu óleo. Uma regra

similar estabelece preços para o gás natural para efeitos de pagamentos de *royalties*, só que neste caso não há preço mínimo calculado pela ANP: o preço do gás natural é a média ponderada dos preços praticada no mercado, deduzida as tarifas de transportes e demais tributos incidentes.

O conceito de campo de petróleo é fornecido pela Lei do Petróleo em seu artigo 6, inciso IV, qual seja: “área produtora de petróleo ou gás natural, a partir de um reservatório contínuo ou de mais de um reservatório, a profundidades variáveis, abrangendo instalações e equipamentos destinados à produção”. Gutman e Leite (2003) apontam que o conceito de campo possui certa complexidade por considerar aspectos geológicos, econômicos ou de engenharia, sendo definido por uma área geográfica e sua área de operação é regida por um contrato de concessão celebrado entre a ANP e a concessionária que detém os direitos de produção de petróleo e gás natural naquele campo. Este contrato disporá, entre outros itens, sobre a alíquota dos *royalties* aplicável ao campo.

A Figura 2.1, obtida de Ucamcidades (2003) apresenta um fluxograma que resume as frações que cabem a cada uma das instâncias, utilizando-se como exemplo um campo petrolífero com alíquota de *royalties* igual a 10% (igualados a 100% no fluxograma). Pode ser observado que entre os beneficiários indiretos está o conjunto dos municípios dos estados confrontantes com campos petrolíferos. Estes municípios são beneficiários indiretos porque recebem 25% de toda a receita de *royalties* transferida aos estados. O critério para rateio destes recursos entre os municípios é o mesmo utilizado para rateio da cota parte do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS).

As participações especiais (PE), por sua vez, se caracterizam por compensações extraordinárias ao Governo resultantes de casos de grande volume de produção ou de grande rentabilidade, com relação a cada campo de uma área de concessão. A apuração deste imposto é feita pela aplicação de alíquotas progressivas sobre a receita líquida da produção trimestral de cada campo, isto é, a receita bruta deduzida os *royalties*, os investimentos exploratórios, os custos operacionais, a depreciação e os tributos legais. Tais alíquotas dependem da localização da lavra, do número de anos da produção e do respectivo volume trimestral de produção fiscalizada. A apuração do imposto deve ser realizada pelo próprio concessionário, que deve encaminhar a ANP os demonstrativos de produção e os respectivos comprovantes de recolhimento.

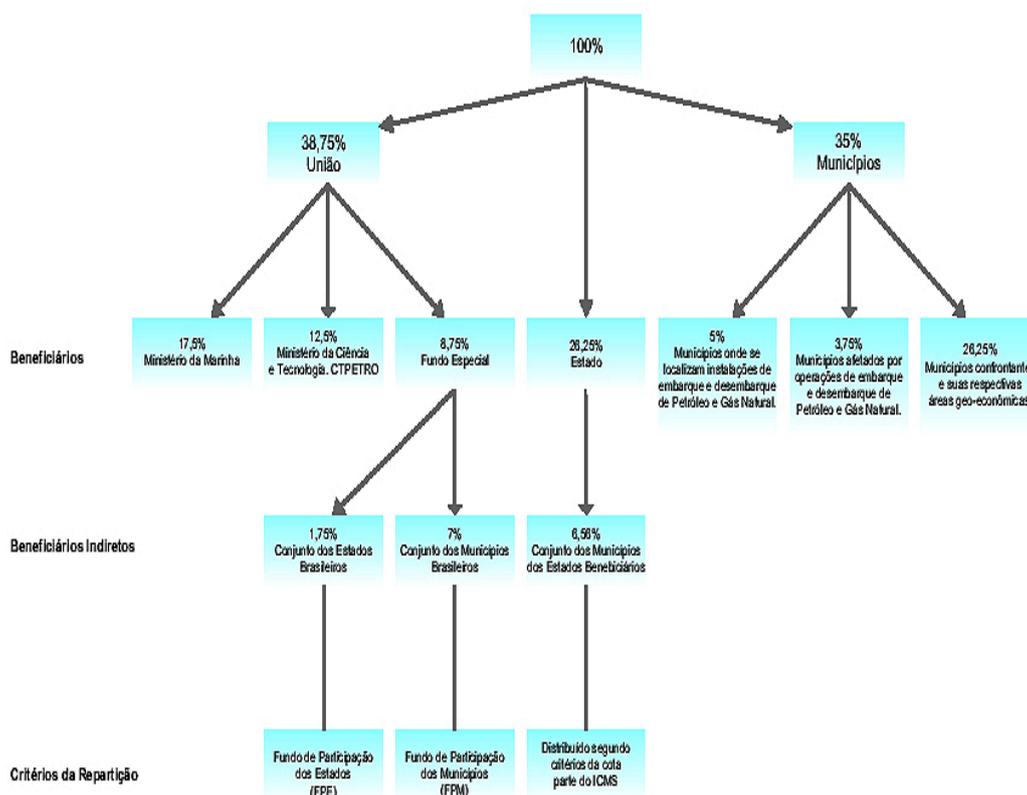


Figura 2.1 – Esquema representativo de distribuição dos *royalties* de petróleo.  
Fonte: Ucamcidas (2003)

Segundo Postali (2000), o objetivo principal da participação especial (PE) é permitir ao Governo obter uma parcela maior de renda dos campos mais lucrativos. A análise de limites de produção para isenção das participações especiais permite extrair algumas informações sobre a carga tributária em primeiro lugar, pois quanto mais inóspito o local de produção, mais difícil à extração e, conseqüentemente, maior o limite de isenção; e, em segundo lugar, conforme o tempo vai passando, o limite de isenção se reduz, pois campos que operam por muitos anos representam um grande potencial de recursos e de lucratividade.

A participação especial (PE) foi introduzida na legislação pertinente apenas a partir da Lei Nº 9.478/97, a Lei do Petróleo, tendo sido regulamentada pelo Decreto Nº 2.705, de 3 de novembro de 1998, o Decreto das Participações Especiais. Os recursos provenientes das participações especiais, independentemente do local de prospecção, devem ser distribuídos da seguinte forma, segundo a Lei do Petróleo:

- 40% para o Ministério da Minas e Energia, para o financiamento de estudos e serviços de geologia e geofísica de prospecção de petróleo e gás natural, promovido pela ANP;
- 40% para o estado em que ocorrer a produção;

- 10% para o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, destinados a projetos ambientais e recuperação de danos provocados pela atividade petrolífera;
- 10% para o município produtor.

Santos (2003) aborda a questão da fiscalização do uso das participações governamentais, que totaliza o montante de *royalties* e participações espaciais, pelos municípios. Inicialmente, o dispositivo que atribuiu competência ao Tribunal de Contas da União para fiscalizar os *royalties* do petróleo foi a Emenda Constitucional Nº 1, de 17 de outubro de 1969. Com o advento da Constituição Federal de 1988, as atribuições institucionais do TCU foram reinscritas e fortalecidas como forma de assegurar, do ponto de vista do controle jurisdicional, a observância dos princípios fundamentais que devem reger o emprego de recursos públicos.

A competência do TCU para fiscalização dos recursos dos *royalties* do Petróleo foi questionada por algumas prefeituras em razão do § 1º do artigo 20 da Constituição Federal de 1988. No entendimento de alguns representantes municipais, os *royalties* do petróleo poderiam ser aplicados livremente pela municipalidade, pois, com o advento da Constituição Federal de 1988, passou a ser receita não mais vinculada. Em julho de 2002, o Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro obteve junto ao Supremo Tribunal Federal que os *royalties* decorrentes da extração do petróleo, do xisto betuminoso e do gás natural fossem alçados à condição de receita constitucional própria dos estados e municípios, decorrentes da compensação financeira a estes devidas pela União.

O considerável montante de recursos das participações governamentais distribuídos aos municípios tem levado a um questionamento legislativo. Durante o ano de 2003, segundo Ucamcidades (2004), o segmento de exploração e produção de petróleo e gás natural no Brasil distribuiu cerca de R\$ 4,4 bilhões, somente a título de *royalties*, entre a União, estados e municípios. Os 794 municípios beneficiários foram aquinhoados com cerca de 30%, o equivalente a R\$ 1,47 bilhão. Somente os nove municípios fluminenses litorâneos, confrontantes com a Bacia de Campos, aglutinados sob a sigla da Organização dos Municípios Produtores de Petróleo (Ompetro), receberam R\$ 734,6 milhões, o equivalente a 49,8% dos repasses totais de participações governamentais à esfera municipal. Esta distribuição desigual de recursos se deve ao efeito combinado da ocorrência espacialmente concentrada das jazidas de petróleo e gás na plataforma continental e da norma de distribuição vigente dos *royalties* entre os municípios.

Ucamcidades (2004) declara que existe uma ausência de mecanismos de controle social, bem como, de tetos para o repasse das participações governamentais. A questão da desvinculação desses recursos também inclui a inexistência de obrigatoriedade de suas aplicações em projetos de desenvolvimento de fontes alternativas de energia. Essas fragilidades potencializam as ameaças sobre as regras vigentes de rateio dessas participações. Tais ameaças são oriundas, principalmente, dos grupos de interesse associados ao grande conjunto dos municípios não recebedores das participações governamentais, ou recebedores marginais destes recursos.

Assim, no que tange à determinação constitucional de que os recursos minerais são bens da União, os representantes no Congresso Nacional dos municípios desprestigiados com a repartição das participações governamentais alegam que o repasse destas compensações aos municípios “produtores” funciona como uma duplicidade de benefícios, uma vez que aqueles “produtores” já são positivamente impactados com a multiplicação de suas receitas oriundas da difusão econômica atrelada à presença dos capitais do segmento de exploração e produção. Alguns legisladores, segundo Ucamcidades (2004), entendiam que indenizar os municípios costeiros pelo petróleo extraído no mar seria o mesmo do que indenizar os municípios incrustados na floresta amazônica por sua contribuição para a oxigenação atmosférica.

Ucamcidades (2004) declara também que essa objeção ganha força com a própria ausência de teto para pagamento de *royalties* aos municípios “produtores”. O município de Campos dos Goytacazes, por exemplo, teve no ano de 2004, um orçamento próximo a um bilhão de reais, crescente com a produção de petróleo e de sua cotação. Assim, é previsível que na medida do crescimento das receitas dos municípios “produtores”, crescerá também a oposição à atual forma de repartir as rendas públicas do petróleo.

Quando a ameaça da mudança das regras atuais de distribuição das participações governamentais for concretizada, a defesa dos municípios hoje beneficiários poderá ser prejudicada por dois fatores adicionais. Em primeiro lugar, observa-se que a pouca transparência e a nenhuma participação da sociedade na destinação dos recursos das participações governamentais contribuirá para enfraquecer o apoio popular à forma atual de repartição das rendas petrolíferas. Em segundo lugar, a não concretização de níveis notoriamente mais elevados da qualidade de vida das populações residentes nos atuais municípios “produtores” pode reforçar a negação dos critérios de rateio das participações governamentais.

O citado quadro de ameaças pode ser percebido pela análise de selecionados projetos de lei que tramitam hoje nas comissões da Câmara dos Deputados, constantes do anexo I, em que mesmo alguns tenham sido arquivados, não deixam de ser representativos às novas idéias que representam. A diversidade das propostas vai desde daquelas que estabelecem que os recursos possam ser usados para o pagamento de dívidas dos municípios a aquelas que incluem todos os municípios do País na divisão do bolo da distribuição das participações governamentais, sem considerar aspectos espaciais de proximidade geográfica.

Outro aspecto é o citado por Oliveira (2003) quanto à aplicação das participações governamentais (*royalties* + *iparticipações governamentais*), a qual a Lei do Petróleo ampliou o leque de possibilidades de utilização pelos administradores públicos, permanecendo as limitações atinentes ao atendimento do interesse público e à observância das normas de direito financeiro e dos demais princípios gerais de direito público, sendo vedada à aplicação dos recursos em pagamento de dívidas e no quadro permanente de pessoal.

Leal e Serra (2003, (b)) ressaltam que os municípios passaram a receber participações governamentais por meio de conquista política que foi a extensão do pagamento de *royalties* aos municípios, incidente sobre a produção na plataforma continental (*offshore*), ocorrida em finais de 1985, por meio da Lei Nº 7.453,00 de 27 de dezembro de 1985, anterior ao período pré-constituição de 1988, quando a redemocratização política e descentralização fiscal constituíam nas principais palavras de ordem do novo cenário político nacional. Esses autores levantam a hipótese de que a regulamentação da distribuição de *royalties* “pegou carona” na vaga descentralizadora do momento político de então, pois naquela época a totalidade dos *royalties* destinava-se ao Conselho Nacional do Petróleo – CNP.

Ao finalizar essa abordagem da evolução legislativa relacionada ao pagamento de participações governamentais, Leal e Serra (2003) apontam que a democratização política e a descentralização fiscal permanecem sendo questões centrais no cenário político nacional, com a implantação de modelos descentralizados e participativos em diversas áreas de governo, fazendo até que, por exemplo, o processo de transferência de verbas do governo federal para municípios receba o aval de conselhos municipais e de procedimentos participativos previstos nesse modelo.

Os pagamentos de participações governamentais não são propriamente transferências vinculadas do governo federal para os municípios. Porém recomenda a prudência política que os gestores municipais procedam como se assim fosse. Trata-se aqui de ampliar os espaços de

participação das organizações representativas da sociedade civil na elaboração e controle do orçamento.

A grande maioria dos municípios recebedores das participações governamentais não está promovendo opções de um desenvolvimento sustentável para suas populações, o que gera questionamentos sobre a eficácia da atual distribuição desses recursos. Não se justifica, entre esses municípios, a inexistência de promoção de um amplo processo de diversificação produtiva, que a prepare apenas quando ocorrer o esgotamento dos recursos dos hidrocarbonetos explorados. O município de Coari, conforme abordado no capítulo seis, é um exemplo dessa inexistência de processos de diversificação produtiva que poderia possibilitar o seu desenvolvimento situado e a sua sustentabilidade quando ocorrer a esgotabilidade de suas reservas de hidrocarbonetos.

### **2.6.3 - Participações governamentais (*royalties* de petróleo e participações especiais) como mecanismo de justiça intergeracional**

Os municípios produtores de petróleo passaram a perceber nítidos benefícios financeiros com o repasse das participações governamentais (*royalties* + participações especiais), incidentes sobre a produção de petróleo e gás natural, a partir de 1998, com a regulamentação da Lei do Petróleo, os que os tornam privilegiados em relações aos demais municípios brasileiros que não usufruem desses benefícios.

Leal e Serra (2003, (a)) estabelecem uma abordagem que busca relacionar o pagamento de participações governamentais como mecanismos que assegurassem justiça intergeracional para as populações diretamente envolvidas nos municípios produtores na Bacia de Campos (RJ), onde se situam os campos de maiores produções de petróleo no País. Segundo esses autores, o princípio que deveria nortear o repasse das participações governamentais aos estados e municípios seria o de compensá-los de uma trajetória econômica baseada na exploração econômica de um recurso natural não-renovável, atrelando sua aplicação a investimentos pró-diversificação produtiva.

Outra observação a ser considerada é que a distribuição das participações governamentais entre as três esferas governamentais – a definição de cotas e a forma de repartição no interior de cada esfera – não foi objeto de vasto debate, proposta de projetos substitutivos, audiências públicas, e todos os procedimentos complementares que usualmente acompanham a votação de grandes questões nacionais. Isto se deve não a sua pouca relevância, mas pelo debate de uma questão maior, na época, a quebra do monopólio estatal de exploração do petróleo e do gás natural estabelecida pela Lei do Petróleo, que ao definir o desenho institucional vigente para a repartição das participações governamentais, trouxe

também a possibilidade de se outorgar à iniciativa privada as atividades de pesquisa, exploração, beneficiamento, transporte e comercialização do petróleo e gás natural. Esse debate está sendo retomado, seja por uma lenta conscientização das populações dos municípios envolvidos, seja pela proposta de projetos de Lei em trâmite pelo Congresso Nacional, seja pela reivindicação de diversos outros municípios que se acham como potenciais beneficiados por julgarem estar na área de influência da exploração petrolífera.

Ao citar Pigou (1920), em sua obra “Riqueza e Bem Estar”, Leal e Serra (2003, (a)) atribuem uma segunda função às participações governamentais, no sentido de se internalizar os custos sociais relacionados à utilização de derivados de petróleo, a poluição do ar e demais externalidades negativas, pois, a extração de petróleo e o consumo de seus derivados provocam degradações ambientais e exigem despesas de manutenção de equipamentos públicos que recaem sobre o conjunto da sociedade.

Segundo Leal e Serra (2003, (a)), a introdução de um impacto territorial de tipo espacial faz emergir um sentido econômico capaz de embasar a necessidade de aplicação de parte desses recursos nas regiões produtoras. A elevação do fluxo de renda local e regional provoca o crescimento de uma base tributária que permitiria um aumento da arrecadação por meio do aumento de arrecadação do ICMS e das receitas tributárias municipais; entretanto, quando isso não acontece, existe uma tendência no País de se aplicar parte das receitas das participações governamentais como mecanismo de correção desta lacuna. Porém, vista deste modo, a aplicação desses recursos carece de sentido econômico específico e torna-se parte do fluxo de receitas correntes nos estados e municípios.

É verdade que qualquer município ou região, seja qual for a sua estrutura produtiva, corre o risco de obsolescência do seu estoque de capital, do esvaziamento econômico, e não por isso são beneficiários das participações governamentais. Contudo, os estados e municípios atingidos pelas atividades de exploração de um recurso não-renovável, inexoravelmente, vivenciarão um período de fuga de capitais móveis e obsolescência do imobilizado. Este aspecto previsível dos movimentos de saída de capitais e de pessoas nos territórios que atendem à atividade de exploração de recursos não renováveis aponta para a justiça de aplicações dos recursos oriundos das participações governamentais nessas regiões. Ora, se uma região é intensamente impactada pela atividade petrolífera, maior será seu esvaziamento econômico, quando do fim das reservas, com conseqüente desmobilização do capital empregado.

A estagnação econômica, causada pelo processo de obsolescência ou de fuga de seus capitais, será inevitável para as regiões petrolíferas. A melhor política para essas regiões não pode ser a de se evitar a saída de capitais mobilizados para a atividade petrolífera, mas sim de minimizar o impacto econômico desta saída. A exigência de transferência das participações governamentais às esferas sub-nacionais, em parte atende a esse princípio compensatório em benefício das regiões produtoras; entretanto, a inexistência de exigências sobre a aplicação de suas receitas e a preponderância de critérios ligados à proximidade física para rateio dos mesmos, em detrimento de critérios mais sensíveis aos efetivos impactos das atividades petrolíferas sobre o território, agrava as conseqüências dessa fuga de capitais.

Outro aspecto a ser considerado é de natureza política e envolve a reeleição de prefeitos dos municípios que recebem as receitas oriundas das participações governamentais. Mendes e Rocha(2003) fizeram um estudo sobre a corrida eleitoral nas (re)eleições desses prefeitos, em que se questiona se um determinado prefeito deveria gerir suas finanças de modo a facilitar a reeleição, ou se haveria uma premiação por parte dos eleitores aqueles políticos que realizassem políticas fiscais prudentes e equilibradas ou se a expansão da despesa facilitaria o sucesso eleitoral.

Baseado nos resultados das eleições municipais de 2000, Mendes e Rocha (2003) concluíram que o comportamento fiscal mais correlacionado com o sucesso eleitoral é a expansão da despesa pública, com correlação intensa entre despesa corrente e probabilidade de reeleição. Esses prefeitos, muitas vezes, sustentam sua base pela contratação de pessoal para a prefeitura, muitas vezes sem concurso público e com recursos financeiros para execução de “muitas obras por fazer”.

Mendes e Rocha (2003) atestaram que a correlação entre expansão da despesa e probabilidade de reeleição não seria um mal resultado se fosse apenas um reflexo de um eleitorado exigente, que cobrasse do prefeito a realização de políticas públicas eficazes, que para serem executadas, exigiriam aumento da despesa. Todavia, a expansão da despesa não está associada a melhoria nos serviços prestados ou aos indicadores de políticas públicas e o eleitorado premia a expansão do gasto. O modelo de federalismo fiscal do País permite que os municípios financiem-se por meio de transferências federais (93% dos municípios têm nas transferências pelo menos 85% de suas receitas), e Coari é um exemplo típico dessa classe de municípios beneficiados.

A tributação municipal é pouco relevante. O aumento da despesa local não será financiado por um aumento dos impostos pagos pelos eleitores e sim por uma verba federal,

custeada por cidadãos de todo o País. Logo, para cada município, o interessante é ampliar o gasto local e financiá-lo por meio do aumento das transferências recebidas. Mendes e Rocha (2003) fizeram uma analogia como em uma mesa de restaurante, em que os convivas decidem, previamente, que a conta será dividida igualmente entre todos. Isto feito, cada um passa a escolher o prato mais caro do cardápio, para ampliar a diferença entre o seu consumo e a sua parcela na divisão dos gastos.

O resultado é que os eleitores de cada município exigem e premiam a agressividade de seus prefeitos no uso do “dinheiro de fora”. E se há dinheiro “vindo de fora” para ser gasto, a preocupação com a eficiência e a fiscalização do uso desse recurso é apenas uma questão secundária. O resultado final está relacionado aos “incentivos eleitorais perversos” que ajudam a explicar porque a alta receita dos municípios beneficiários das participações governamentais não tem se traduzido em elevação dos índices de desenvolvimento humano daquelas localidades.

É aparentemente óbvio que os estados produtores, que recebem transferências de receitas oriundas das explorações de hidrocarbonetos nos territórios de seus municípios, também não experimentam elevação desses índices de desenvolvimento humano; entretanto, essa abordagem foge do escopo da pesquisa em questão.

## **2.7 - EXEMPLOS DE PAGAMENTO DE *ROYALTIES* E COMPROMISSOS DE SUSTENTABILIDADE**

A história brasileira conhece exemplos marcantes de decadência e estagnação econômica que se sucedeu a períodos de prosperidades resultantes da exploração de recursos minerais.

Furtado (2002 (b), pp 84-86), na 31ª edição de seu clássico “Formação Econômica do Brasil”, exemplifica essa relação de prosperidade e decadência econômica durante o Ciclo do Ouro no Brasil.

“Não se havendo criado nas regiões mineiras formas permanentes de atividades econômicas – à exceção de alguma agricultura de subsistência – era natural que, com o declínio da produção do ouro, viesse uma rápida e geral decadência. Na medida em que se reduzia a produção, as maiores empresas se iam descapitalizando e desagregando. A decadência se processava através de uma lenta diminuição do capital aplicado no setor mineratório. A ilusão de que uma nova descoberta poderia vir a qualquer momento induzia o empresário a persistir na lenta destruição do seu ativo, antes que transferir algum saldo

liquidável para outra atividade econômica. Todo o sistema se ia assim atrofiando, perdendo vitalidade, para finalmente desagregar-se numa economia de subsistência...”.

Celso Furtado continua mais adiante:

“Na mineração a rentabilidade tendia a zero e a desagregação das empresas era total ...Uns poucos decênios foi suficiente para que se desarticulasse toda a economia da mineração, decaindo os núcleos urbanos e dispersando-se grande parte de seus elementos em uma economia de subsistência, espalhados por uma vasta região em que eram difíceis as comunidades e isolando-se os pequenos grupos um dos outros. Essa população relativamente numerosa encontrará espaço para expandir-se dentro de um regime de subsistência e virá a constituir um dos principais núcleos demográficos do País. Dessa forma, uma região cujo povoamento se fizera dentro de um sistema de alta produtividade, e em que a mão-de-obra fora um fator extremamente escasso, evoluiu numa massa de população totalmente desarticulada, trabalhando com baixíssima produtividade numa agricultura de subsistência. Em nenhuma parte do continente americano houve um caso de involução tão rápida e tão completa de um sistema econômico constituído por população principalmente de origem européia”.

O que surpreende no texto citado é que Celso Furtado está descrevendo um processo econômico que atingiu seu apogeu entre o decênio de 1750-1760 e experimentou sua plena decadência no período compreendido entre 1780-1790, ou seja, há 215 anos atrás. Todavia, ainda se observa uma falta de compromisso com o desenvolvimento situado e a sustentabilidade intergeracional em diversos outros empreendimentos de exploração mineral no País, ao longo dos anos, como pode ser exemplificado com a exploração do manganês na Serra do Navio (AP), a partir da década de 40.

### **2.7.1 - O exemplo de Serra do Navio (AP)**

Pereira (2002), em sua dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Sustentável intitulada “*Os órfãos do manganês - O fim de um ciclo em Serra do Navio – AP*”, aborda a decadência econômica do município de Serra do Navio, devido à exaustibilidade do manganês, a despeito de dezenas de anos ter recebido regularmente *royalties* decorrente dessa exploração mineral, da empresa Indústria e Comércio de Minerais (Icomi).

A contribuição do empreendimento mineral da Icomi como dinamizadora do processo de urbanização do Amapá, que abrange o período de 1953 a 1997, foi bastante significativa; entretanto, devido às características próprias da empresa em ser de capital intensivo e de mão-de-obra especializada, houve, desde o início da exploração econômica, a limitação na geração

de empregos diretos, a despeito do aumento da migração urbana para centros como Macapá e Santana.

A exploração do manganês pela Icomi no Amapá levou a uma situação inusitada que foi a criação de um município, chamado de Serra do Navio. Tratava-se de uma verdadeira cidade funcional que ganhou vida própria ao ser elevada à condição de município estadual. Serra do Navio teve que amargar a decadência econômica do empreendimento com a agravante de que grande parte dos recursos dos *royalties* resultantes daquela exploração mineral e recebida pelo estado do Amapá foi, em sua grande parte, investida nos municípios de Macapá e Santana, ao invés de em Serra do Navio.

Pereira (2002) ressalta que as tarefas e obrigações da companhia que, pela localização e natureza de sua operação se via na posição de único provedor de todas as necessidades dos seus empregados e familiares, revelaram-se tão complexas e delicadas quanto à operação industrial propriamente dita. Na periferia do município foram se formando comunidades de pessoas que prestavam serviços gerais: domésticas, peões, biscateiros, que não dispunham de moradias nas vilas oficiais, e foram aumentando com a chegada de pescadores, pequenos produtores que abandonavam seus sítios locais em busca de emprego e melhor qualidade de vida.

Além desses migrantes, somam-se aqueles que instalaram pequenos pontos comerciais, com o objetivo de se beneficiar dos rendimentos dos empregados de baixa-renda da empresa. O início desses pontos comerciais deu-se por meio de implantação de bar, boate, restaurantes, pequenas pousadas, entre outros, gerando assim uma economia anexada ao empreendimento, na qual os empregados desses pequenos estabelecimentos construíram pequenos barracos e assim, nasciam às vilas periféricas no entorno da cidade, sem nenhuma infra-estrutura básica, que seriam futuras vítimas do processo de desmonte da empresa por ocasião do declínio da exploração mineral.

A despeito de a Icomi cumprir suas atribuições legais (infra-estrutura básica, saúde, educação), ela se norteava por uma estratégia capitalista de acumulação, não possuindo uma internalização do conceito de desenvolvimento sustentável e situado, ocorrendo que a extração mineral não se fizesse sob a ótica da sustentabilidade. A possibilidade de geração de impactos ambientais era inevitável devido ser um empreendimento privado, com uso intensivo de tecnologia impactante, gerido por empresa brasileira, em sociedade com oligopólio internacional, operando em um território sem sociedade civil organizada e, pela ausência, na época, de legislação e de organização ambientais eficazes.

Os citados efeitos negativos da exploração do manganês se potencializavam por serem situados na região amazônica, que devido ao seu acesso restrito, aquela atividade de mineração trouxe, em seu bojo, reflexos ponderáveis, não somente sobre a cobertura vegetal, como também sobre a cultura, a organização social e o bem estar das comunidades locais, demolindo os valores de seus sítios. Ficaram passivos ambientais e sociais resultantes das minas abandonadas e dos impactos provocados: nos solos, nos recursos hídricos e na atmosfera local. Ficou, também, um pesado fardo das cidades abandonadas, após o término da exploração mineral, com traumáticas implicações nos campos social e econômico para as pessoas que se tornaram dependentes desses empreendimentos.

Pereira (2002) salienta que, por ocasião do estabelecimento da Icomi para executar a mineração extrativista em Serra do Navio, não era perceptível entre os atores sociais envolvidos uma série de demandas e responsabilidades, que se inter-relacionavam. Entre essas demandas estavam as de cunho social, por parte da empresa, pois não havia uma preocupação com o seu desenvolvimento situado e com a sua sustentabilidade e as de cunho econômico pós-emprego. Houve também por parte da população local uma falta de percepção sobre o desenvolvimento e seus efeitos na vida do grupo, associada à falta de estímulo à sua participação. Não existia também um estabelecimento de prioridades e objetivos comunitários e ambientais, nem esclarecimento sobre a pressão sobre os recursos naturais não-renováveis, além do desconhecimento de que aquela atividade exploratória poderia esgotar as jazidas de manganês e em quanto tempo isso ocorreria.

A autora conclui que houve uma atitude passiva por parte do poder público, acomodado com os benefícios dos *royalties* da Icomi para o Governo do Amapá, pois, até 1994 foram pagos US\$ 131,6 milhões e muito pouco desses recursos foram aplicados em Serra do Navio, caracterizando uma ausência de incentivos no sentido de incrementar e diversificar o desenvolvimento local. Em nível municipal, a relação Prefeitura x Icomi não gerou alternativas de crescimento local, mas gerou um sentimento de filiação que beirou à inércia, à estagnação.

Não aconteceram discussões com a sociedade civil para apurar as potencialidades e vocações com vistas ao desenvolvimento situado e sustentável. Poderiam ter sido aventadas as seguintes possibilidades, sem depender da atividade mineradora, e considerando o potencial que a região oferecia: ecoturismo; melhora da infra-estrutura local para turismo; difusão científica da agricultura ecológica sem hormônios e agrotóxicos; produção industrial de produtos da floresta (óleos, essenciais); produção de polpas de frutas nativas, corantes, resinas e

substâncias farmacêuticas; linhas de micro-crédito para apoiar projetos sócio-econômicos (artesões, costureiras, doces caseiros, entre outros).

Pereira (2002) ao declarar que ainda não se sabe realmente o desfecho de Serra do Navio, no curto espaço de tempo que se tem para um planejamento e re-direcionamento da região. A própria empresa e os governantes anteriores não tiveram a sensibilidade e preocupação de fomentar atividades econômicas que servissem de alternativa, a partir do momento em que a atividade mineral fosse extinta. Em seu contato direto com os moradores, durante a sua pesquisa, constatou que município hoje não tem o brilho quando teve a presença da Icomi, ficando uma melancolia marcante, de um saudosismo improdutivo e de uma inércia contagiante. A situação transcende o desânimo e apresenta uma série de limitações e desafios, originados nas dificuldades pela queda de arrecadação do município e os problemas de sua gestão, indo até as pendências ambientais como reflexo de toda a atividade de mineração que se exauriu.

### **2.7.2 - O exemplo da Bacia de Campos (RJ)**

O primeiro marco da atividade petrolífera na Bacia de Campos ocorreu em 1977, quando jorrou petróleo pela primeira vez. Em 1978, a Petrobrás instalava-se em Macaé, faz do município sua base de apoio para as operações na Bacia de Campos e passa a ser conhecida nacionalmente como a “capital do petróleo”.

O segundo marco da atividade petrolífera acontece quando o monopólio da Petrobrás termina com a Lei do Petróleo, em 1997, o que abriu espaço para a atuação de outras empresas petrolíferas na Bacia de Campos. Com isto, os investimentos foram intensificados, tanto pela Petrobrás como por essas empresas. A alíquota máxima dos *royalties* passou de 5% para 10% e, a partir de 2000, começaram a ser pagas as participações especiais, causando um considerável impacto nas finanças públicas do estado do Rio de Janeiro e dos municípios confrontantes a região produtora.

Becker (2003), então, identifica três fases socioeconômicas distintas na história recente da área da Bacia de Campos:

1ª) Fase pré-exploração petrolífera (até 1977/78): caracterizada por uma economia e uma sociedade de base local, tendo como atividades principais a atividade canavieira, a pesca e a criação extensiva de gado.

2ª) Fase petrolífera sob monopólio da Petrobrás (1978/1997): desestruturação/reestruturação da base socioeconômica local, choque cultural, forte migração e transformação urbana.

3ª) Fase pós-monopólio (1997): intensificação dos processos do período anterior, ingresso de novos atores na atividade de exploração do Petróleo, aumento significativo das receitas das prefeituras locais via participações governamentais, criando uma nova geopolítica do complexo petrolífero.

Monié (2003) enfatiza que o primeiro efeito da expansão da indústria petrolífera na região da Bacia de Campos residiu numa redistribuição da população do interior rural para as áreas urbanas dos municípios costeiros, inseridos no novo ciclo produtivo, com impactos dos fluxos migratórios sobre as áreas rurais. O progressivo esvaziamento da área rural de suas forças vivas – geralmente em direção a um mercado de trabalho que ofereceu poucas oportunidades para trabalhadores sem qualificação, fez o interior rural, com seus sítios, se tornar repulsivo para sua população, em um processo contínuo de alimentação dos fluxos migratórios.

O processo de industrialização e de urbanização afetou profundamente esses municípios, reorganizou, então, suas estruturas produtivas e seus espaços regionais, em detrimento dos municípios do interior e em prol dos municípios costeiros, em que estes passaram a receber os maiores fluxos de investimentos produtivos, recursos financeiros e trabalhadores.

Becker (2003) em sua pesquisa sobre a região, declara que o uso das participações governamentais fez que os municípios se deparassem, subitamente, com recursos vultosos. Esses municípios, o seu bel-prazer, na medida em que a Lei do Petróleo não estabelece nenhuma condição ou diretriz para o uso dessas receitas, realizaram planejamentos e estabelecerem prioridades, muitas vezes sem considerar os saberes e a vocação econômica de seus sítios, com a administração pública municipal tornando-se principal absorvedora da mão de obra não qualificada liberada pela decadente atividade canavieira.

A exploração do petróleo da Bacia de Campos gerou uma profunda transformação no mercado de trabalho regional, com reflexos diretos no rendimento da população, de forma desigual e com mecanismos diferenciados, que traduzem, simultaneamente, em um aumento da riqueza e da desigualdade social.

Macaé, por exemplo, por ser o município detentor de praticamente todas as instalações da Petrobrás e de suas prestadoras de serviço e de outras empresas petrolíferas que vieram explorar os campos licitados pela ANP, experimentou um grande aumento do número de empregos diretos no setor petrolífero. Os municípios de seu entorno (Rio das Ostras, Carapebus, Quissamã e ainda Conceição de Macacu) não acompanharam essa mudança na

taxa de emprego, por não possuírem instalações de exploração, armazenagem ou refino, passando a ser fornecedores de mão-de-obra para as atividades desenvolvidas em Macaé.

Todavia, em Macaé, apenas parte deste contingente de migrantes foi absorvida pelo mercado. Muitos migrantes, com baixo nível de qualificação profissional, atraídos pela imagem de “progresso” do município, não conseguiram colocação no mercado petrolífero de trabalho e acabam inchando a periferia da cidade, com pressões nos serviços e investimentos públicos.

A dinâmica da exploração do petróleo na região também gerou um grande aquecimento no setor de construção civil. Esta dinâmica tem relação com obras públicas e investimentos privados em que trabalhadores, oriundos de outros municípios e regiões, são contratados em regime de empreitadas. Terminado o contrato, se fixaram na cidade; porém, a maioria permaneceu desempregada ou subempregada, à margem da parte mais dinâmica e melhor remunerada do mercado de trabalho, um verdadeiro contingente significativo de pessoas excluídas, que conforme Mota e Silva (2004) afirmaram, contribuem para o aumento considerável da violência urbana.

Monié (2003) afirma que a economia regional está sendo incapaz de oferecer postos de trabalho para todos os migrantes atraídos pelo novo “eldorado petrolífero”, o que contribui decisivamente para o caráter desigual das dinâmicas em curso. O descompasso é flagrante entre os espaços de trabalhadores inseridos nas atividades econômicas modernas (que lhe garantem empregos assalariados, renda acima da média, acesso ao consumo, elevado grau de mobilidade e equipamentos e serviços de qualidade) e a grande maioria da população excluída que sofre os perversos efeitos da organização do espaço. A população excluída desagregou-se de seus sítios originais, abriram mão de sua sustentação cultural e de sua vocação econômica tradicional em prol de uma incerteza trabalhista e de fixação urbana em condições subumanas.

A redistribuição da população, as perspectivas de arrecadação fiscal, a competição por curral eleitoral e as exigências de novos atores econômicos decorrentes desta nova conjuntura representam fatores que aceleram a tendência à fragmentação da malha municipal, que se revela negativa no que diz respeito ao desenvolvimento futuro dos municípios da Bacia de Campos.

No campo da educação, as iniciativas na promoção das mudanças para atender as novas demandas de trabalho têm ficado ao encargo dos governos municipais, que têm atuado de forma diferenciada. A formação mais especializada voltada para o setor de petróleo e gás concentra-se em Macaé e Campos de Goytacazes, centros de referência na qualificação

profissional em toda a Bacia de Campos e que têm tido alianças e parcerias com a ANP e a Petrobrás na qualificação de mão-de-obra.

O setor empresarial, de uma forma geral, e à exceção da Petrobrás, demanda por qualificação profissional, porém, pouco tem contribuído com investimentos e fomento à educação e qualificação para o trabalho. Becker (2003) afirma que o setor do petróleo não tem trazido mudanças estruturais significativas no setor da educação na região, de forma a reverter o quadro socioeconômico da economia canavieira tradicional, perpetuando disparidades e exclusão social.

O horizonte temporal para ocorrer o esgotamento das reservas de hidrocarbonetos, abordado no capítulo um, é uma realidade inevitável e cobrará um alto preço pela ausência de alternativas de sustentabilidade para a funcionalidade dessa região. Os municípios da Bacia de Campos, no momento, estão condicionados às características de uma exploração de hidrocarbonetos e, portanto, por serem extremamente vulneráveis às oscilações do mercado internacional de petróleo e às mudanças na regra atual de distribuição das receitas das participações governamentais, poderão vir sofrer um esvaziamento similar ao que ocorreu em Serra do Navio (AP) quando se encerrou a exploração do manganês.

### **2.7.3 – Exemplos positivos de sustentabilidade e desenvolvimento situado relacionado à exploração mineral**

Seja na exploração de minérios ou de hidrocarbonetos, os exemplos que estão dando certo em outros países passam pela criação de fundos de investimentos e dividendos, que recolhem as receitas e são administrados em programas pré-determinados por seus governos e com efetiva participação popular no seu gerenciamento. Esses produzem receitas e dividendos que são investidos, preferencialmente, em saúde pública, moradia popular, educação e no fortalecimento de atividades econômicas vocacionais de suas populações, distintas da exploração mineral em curso.

Zakaria (2003) cita um exemplo dessa estratégia, adotada com certa eficiência no Chade, norte da África, desde 1995. O país dispõe de um fundo administrado por entidades internacionais e que sofre auditorias por empresas privadas com fim de se evitar à corrupção estatal.

Outra solução seria o citado por Leal e Serra (2003, (c)), com relação ao estado do Alasca, nos EUA, que instituiu um fundo permanente, o *Permanent Fund Dividends*. Do saldo acumulado por esse fundo, 45% são aplicados em papéis de renda fixa, entre 35 e 40% em ações de empresas americanas, aproximadamente 10% em ações de empresas estrangeiras e o restante em empreendimentos imobiliários.

Os dividendos do fundo são distribuídos igualitariamente e diretamente à população residente em uma espécie de política de renda mínima. Como apenas os dividendos são distribuídos, cria-se um fundo permanente e suficientemente amplo para garantir um nível de renda aos moradores do Alasca quando a curva de recebimento dos *royalties* começar a cair.

Outro aspecto também envolvido com a exploração de petróleo no Alasca é que todo o dinheiro recolhido com a venda de barris de petróleo é devolvido à população na forma de isenção de impostos, em uma espécie de “reforma agrária”, em que o dinheiro sai da mão do governo e de alguns poucos oligarcas e vai para na conta corrente do cidadão, sem intermediários, revitalizando a economia doméstica e, conseqüentemente, o comércio e a indústria locais.

Um parêntesis aqui pode ser feito nessa abordagem de políticas de arrecadação de *royalties*, é que a exemplo do estado do Alasca, o município de Coari também se situa em uma região remota, de acesso relativamente difícil, no coração da floresta amazônica. O tratamento diferenciado dado pelo Governo Norte-Americano ao Alasca, no que tange à distribuição de dividendos devido a sua condição geográfica, poderia também nortear um tratamento similar com relação ao pagamento de participações governamentais, pelo Governo Brasileiro a Coari, priorizando o seu desenvolvimento situado, a sua distribuição de renda e a sua sustentabilidade de sua população.

Outro país que adota também fundo de investimento com recursos dos *royalties* de petróleo é a Noruega. Nos últimos vinte anos esse país vem experimentando uma prosperidade financeira e social patrocinada pela exploração de petróleo dos campos situados no Mar do Norte. Como no Alasca, a Noruega destina os recursos dos *royalties* para um fundo de investimento em que os dividendos resultantes da aplicação financeira de suas receitas são transferidos à população.

Essa política norueguesa alavancou os índices de desenvolvimento humano de sua população, no que tange à renda *per capita*, saúde e educação, que hoje estão entre os maiores da Europa. O salário mínimo no País cresceu substancialmente, bem como o oferecimento de bolsas de estudo substanciais para todas as famílias que mantêm seus filhos nas escolas. Recentemente foi feito um plebiscito popular para consultar à população sobre se os recursos desse fundo de investimentos, que tinham alcançado recordes de arrecadação, deveriam ser investidos já no país ou guardados para os próximos vinte anos, e a população votou na segunda opção.

Ainda com relação à criação de fundos, a Figura 2.2, obtida em Leal e Serra (2003, (c)), apresenta uma simulação de como se comportaria um fundo de investimento perpétuo, que seria formado com a arrecadação dos recursos das participações governamentais para o município de Campos dos Goytacazes – RJ, em uma projeção compreendida entre os anos de 2003 a 2040, baseada nos valores recebidos pelo município desde início da exploração petrolífera na Bacia de Campos.

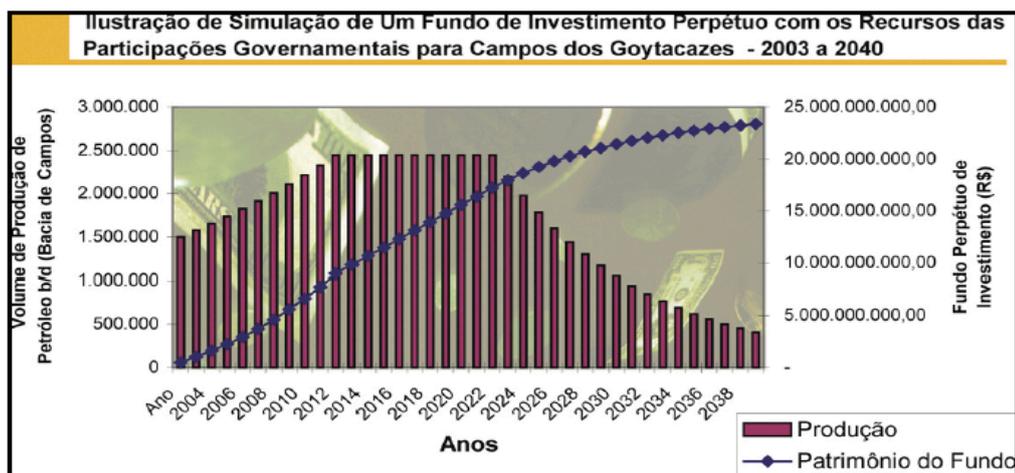


Figura 2.2 - Simulação de um fundo de investimento perpétuo com recursos das participações governamentais, para Campos dos Goytacazes (RJ).

Fonte: Leal e Serra (2003, (c))

Observa-se nessa simulação que o patrimônio do fundo seria crescente, mesmo a partir de 2024 quando começa o esgotamento dos campos petrolíferos da Bacia de Campos, garantindo assim, para sua população, uma fonte permanente de recursos que poderia financiar o seu desenvolvimento situado e a sua sustentabilidade independente da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

Existe outro exemplo positivo que ainda não se baseia na criação de um fundo de investimentos com receitas arrecadadas de *royalties* oriundos de exploração mineral. Trata-se do município de Canaã dos Carajás, no estado do Pará, que, pelo menos a princípio, que talvez seja uma das exceções no País na busca de um desenvolvimento situado com sustentabilidade priorizada na vocação econômica municipal e independente da exploração mineral em seu território.

O município de Canaã dos Carajás nasceu a partir de um assentamento agrícola, localizado na região sudeste do Pará, implantado a partir de 1982 pelo Grupo Executivo das Terras do Araguaia e Tocantins (GETAT), do Governo Federal. Em outubro de 94, foi elevado à categoria de município. Hoje ocupa uma área de 3.161,5 km<sup>2</sup>, sendo que sua população urbana, em 1991, era de 46,70 % e, em 2002, 35,8% da população total, o que

aponta para uma crescente fixação no campo, coerente com a vocação econômica do município que detém uma economia basicamente agrícola.

A última pesquisa feita sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (PNUD, 2004) exhibe os avanços obtidos nos últimos anos na qualidade de vida do município. No caso do IDH-Longevidade, por exemplo, que afere a expectativa de vida da população, Canaã dos Carajás tem o melhor índice da sua região, e o seu IDH-Educação passou de 0,601 em 1991 para 0,792.

No IDH-Renda passou de 0,511, em 1991, para 0,628, em 2000, e sua renda *per capita* aumentou, no mesmo período, de R\$ 83,20 para R\$ 167,50 com conseqüente diminuição dos índices de pobreza, que desceu de 72% para 49,5%.

No IDH-Municipal, Canaã dos Carajás passou de 0,552, em 1991, para 0,700, em 2000, considerado como de médio desenvolvimento e ocupando a posição de 2.981<sup>o</sup> no País, muito superior, como visto no capítulo seis, em relação ao município de Coari.

O crescimento do IDH em Canaã dos Carajás, segundo informações obtidas no sítio da rede internet do governo do Pará (2005) e em Brasiliense (2005) tem causa definida: nos últimos três anos, o município recebeu os benefícios da exploração mineral de seu subsolo, com recursos oriundos dos *royalties* da exploração mineral que a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) executa em seu território.

A CVRD explora jazidas de cobre no município, na mina do Sossego, e segundo estatísticas levantadas pela empresa, no final do ano 2000, apenas 1% da população local estava inserida no mercado formal de trabalho, ou seja, tinha carteira de trabalho assinada e, atualmente, esse percentual já é de 27%, em um esforço no sentido de qualificar a mão-de-obra local, que corresponde a 70% de mão-de-obra da empresa, que orienta para que essa exploração econômica não aconteça na forma de um enclave.

A CVRD, na fase de sua implantação gerou 1,5 mil empregos no primeiro ano, três mil no segundo e mil no terceiro ano das obras. Na fase de operação da exploração mineral foram criados 513 empregos diretos e outros 1.500 indiretos. Foram aplicados recursos para a construção de estradas e em linhas de transmissão de energia.

A CVRD planeja sua atuação no município, com participação do poder público e setores organizados da população local, para um horizonte em que a mina de cobre do Sossego terá vida útil de 17 anos. A empresa atua na região como indutora e estimuladora de projetos auto-sustentáveis, no aproveitamento do potencial pecuário da região, por meio de melhoramento genético e implantação de agroindústrias que agreguem valores aos derivados

do gado, e, também, criar alternativas para que a população do município não dependa totalmente exclusivamente das ações e dos investimentos da mineradora. Existe um trabalho conjunto ao poder público local em conscientizar sobre o futuro da região, devido os projetos minerais ter vida útil definida, incentivando a sua vocação agropecuária.

Para toda regra existem exceções e o mesmo acontece com a sustentabilidade e o desenvolvimento situado relacionado à exploração mineral, em particular à dos hidrocarbonetos. Essas exceções para ocorrerem precisam estar assentadas em um pilar básico, que é a consideração dos valores sociais e culturais dos seus sítios, com implicações na permanência de sua vocação econômica tradicional e com peso preponderante da população desses sítios no processo de tomada de decisões relacionados à exploração em mineral em curso.

O desenvolvimento situado e sustentável e a não formação de enclaves são conseqüências desse procedimento. Isso para que venha acontecer necessitaria de um contexto político institucional salutar, em termos de políticas públicas, em que a Lei do Petróleo ao não atrelar as transferências das receitas oriundas das participações governamentais, de forma que obrigasse aos gestores municipais o uso dessas receitas na criação de uma infra-estrutura produtiva que independesse da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

Em complemento ao marco de referência à pesquisa em pauta, o capítulo seguinte aborda o uso do solo como variável das transformações decorrentes de empreendimentos de exploração econômica de recursos naturais não renováveis e como a tecnologia baseada em geoprocessamento pode mensurá-la no espaço e no tempo. Aborda, também, como a partir dos diagnósticos suficientemente detalhados, baseados, nas transformações ocorridas no uso do solo e nas variáveis de cunho socioeconômico, político e ambiental, podem permitir a elaboração de cenários tendenciais-inerciais e normativos sobre a sustentabilidade desses empreendimentos.

## **CAPÍTULO TRÊS**

### **MONITORAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES ESPACIAIS NO USO DO SOLO E SÍNTESE TEÓRICA SOBRE A CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS**

#### **3.1 - INTRODUÇÃO**

A emergência e o desenvolvimento das economias petrolíferas acarretam efeitos múltiplos sobre a organização do espaço. Segundo Monié (2003), o aumento da produção dos hidrocarbonetos e os investimentos realizados paralelamente nas indústrias de base provocam, geralmente, um forte aumento dos fluxos migratórios em direção às áreas produtoras e aos complexos industriais edificados. A indústria petrolífera, direta ou indiretamente, gera polarizações demográficas que aceleram o êxodo rural e, conseqüentemente, o processo de urbanização.

A urbanização decorrente do crescimento das atividades petrolíferas se caracteriza por fenômenos marcados pela segregação sócioespacial. As transformações no uso do solo se tornam rapidamente em marcos das paisagens urbana e rural, que no caso do município de Coari/AM são marcadas pelo surgimento de enclaves em plena floresta amazônica, em um ambiente regional desarticulado, com desequilíbrios na gestão do território municipal e com profundas modificações e desagregações nos sítios locais.

A atração exercida sobre as populações rurais pelos pólos petrolíferos – sinônimos, para muitos, de emprego assalariado, acesso ao consumo, possibilidades de ascensão social, estimula o esvaziamento dos sítios tradicionais, muitas vezes localizados nas áreas rurais. Este movimento, geralmente, é rápido e drena, para as áreas urbanas, mais trabalhadores do que a economia precisa, colaborando para o surgimento de bolsões de miséria caracterizadas pelo descompasso existente entre o espaço dos incluídos e dos excluídos das benesses diretas da indústria petrolífera.

O crescimento das atividades petrolíferas evidencia, então, alguns desafios por suas atividades serem altamente impactantes em termos de organização do espaço, pois já se vive essa realidade na exploração executada por empresas petrolíferas nas selvas equatorianas, colombianas, peruanas e venezuelanas, há décadas.

A exploração de hidrocarbonetos é iniciada pela fase de pesquisas de jazidas no solo, utilizando métodos de prospecção sísmica, que abrem clareiras em florestas e utilizam cargas explosivas para análise das ondas sísmicas que penetram camadas sub-superficiais do solo. Em seguida, implanta-se a fase de exploração de hidrocarbonetos que envolvem as seguintes

transformações do espaço: aberturas de estradas, de helipontos, de pistas de pouso; construção de alojamentos e de edifícios de administração e de controle; implantação de torres de bombeamento; perfuração de poços; construção de tanques de armazenamento e de usinas de transformação, entre outras. A transformação do espaço continua na fase de transporte dos hidrocarbonetos para os centros consumidores, têm-se, então, as construções de portos; de oleodutos e gasodutos; de terminais de armazenamento e assim por diante.

Essas transformações produzem impactos significativos nos meios antrópico, biótico e físico dos sítios em que se insere a exploração. Essas transformações, também, são visceralmente relacionadas tanto com o capital empregado como com sua velocidade de exploração, esta é função do valor internacional dessas *commodities* no mercado internacional. Os impactos resultantes podem produzir transformações irreversíveis no uso do solo, mesmo que as mesmas aconteçam em enclaves inseridos em densas florestas amazônicas, como é o caso da região da Planície Petrolífera de Urucu (PPU) no município de Coari /AM.

A previsão das magnitudes das transformações no uso do solo é quase sempre conduzida pela aplicação de modelos de simulação. Os resultados a serem obtidos são representados, na maioria das vezes, na forma de mapas de uma determinada grandeza de uma variável ambiental. Segundo Piper (2002), a elaboração desses mapas demanda acessos às bases de dados, realização de mapeamentos adequados e integração de informações de fontes diversas.

A integração dessas informações tem nas técnicas de geoprocessamento, inseridas em um ambiente computacional de um sistema de informações geográficas (SIG), uma ferramenta fundamental na avaliação temporal e espacial das transformações do espaço ocorridas no uso do solo.

A integração em um SIG serve como arcabouço tecnológico para análise de como e quando aconteceram as transformações do espaço. A análise em um SIG, por sua vez, envolve tarefas que vão desde geração, armazenamento e apresentação de informações temáticas relativas às vulnerabilidades dos recursos naturais afetados, permitindo a elaboração de diagnósticos e a construção de cenários prospectivos, que podem ser usados como subsídios ao processo de tomada de decisão.

Embora os custos associados em um SIG com a implantação de um banco de dados espaciais e aquisição de mapas e de imagens de sensores remotos, bem como, a execução de trabalhos de campo, serem apontados como obstáculos para o monitoramento das

transformações do uso do solo, Antunes, Santos e Jordão (2001) afirmam que são irrelevantes quando comparados aos custos dos projetos de mitigação dos impactos causados pela exploração dos hidrocarbonetos, pois, permite subsidiar um melhor processo de tomada de decisão.

Por outro lado, é fundamental o uso do SIG na Amazônia na análise dinâmica de sítios onde ocorre a exploração econômica de recursos naturais, devido à possibilidade de se abranger grandes extensões territoriais e contribuir na solução de problemas de cruzamento de dados oriundos de várias fontes heterogêneas de informações geográficas em sua malha municipal. Assim, para se compreender como se dão essas transformações espaciais causadas no uso do solo pela exploração de hidrocarbonetos é preciso se executar um monitoramento espacial e multitemporal da mesma.

A possibilidade do uso de tecnologia como a de sistemas computacionais de informações geográficas, inseridas no arcabouço tecnológico do geoprocessamento passa, então, a ser ferramenta importante para subsidiar no processo de tomada de decisões, processo este que norteará a busca do desenvolvimento situado e sustentável da exploração de hidrocarbonetos na área de estudo da pesquisa em pauta, o município de Coari/AM.

### **3.2 - A TECNOLOGIA DE GEOPROCESSAMENTO**

A tecnologia de geoprocessamento inserida em SIG tem parte de sua revisão bibliográfica, citada a seguir, oriunda do manual do usuário do sistema de processamento de informações georeferenciadas (Spring), cuja referência bibliográfica pode ser encontrada em INPE (2004) e em Câmara, Freitas e Garrido (1996).

A distribuição geográfica de transformações ocorridas no uso do solo estabelece padrões de ocupação. Ao representar tais transformações, o geoprocessamento procura determinar e esquematizar os mecanismos implícitos e explícitos de inter-relação entre elas. Estes padrões de inter-relação podem assumir diferentes formas:

- a) Correlação espacial: um fenômeno espacial (por ex.: a topografia) está relacionado com o entorno de forma tão mais intensa, quanto maior for a proximidade de localização. Diz-se informalmente que “coisas próximas são parecidas”;
- b) correlação temática (de variáveis): as características de uma região geográfica são moldadas por um conjunto de fatores. Assim, o clima, as formações geológicas, o relevo, o solo e a vegetação formam uma totalidade inter-relacionada. Deste modo, podem-se traçar pontos de correspondência entre o relevo e o solo ou o solo e a vegetação de uma região;

- c) correlação temporal: a fisionomia da Terra está em constante transformação, em ciclos variáveis para cada fenômeno. Cada paisagem ostenta as marcas de um passado mais ou menos remoto, apagado ou modificado de maneira desigual, mas sempre presente;
- d) correlação topológica: de particular importância na representação computacional, as relações topológicas como adjacência, pertinência e intersecção, permitem estabelecer os relacionamentos entre os objetos geográficos que são invariantes à rotação, à translação e à escala.

A Figura 3.1 indica o relacionamento dos principais componentes ou subsistemas de um SIG. Cada sistema, em função de seus objetivos e necessidades, programa esses componentes de forma distinta, mas todos os subsistemas citados devem estar presentes num SIG.

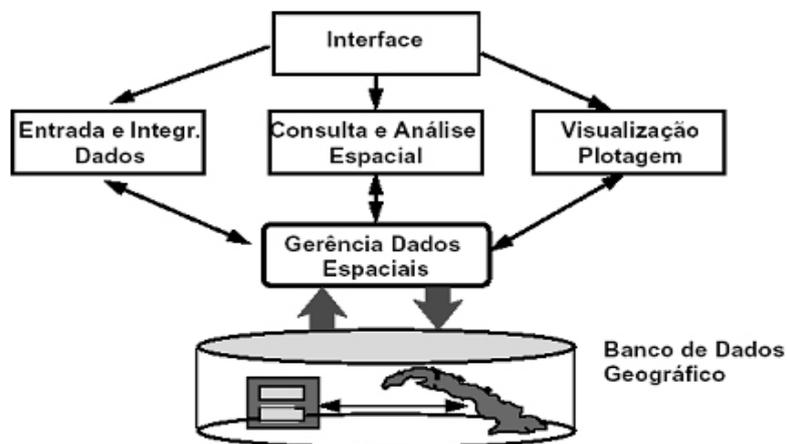


Figura 3.1 – Estrutura Geral de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)  
Fonte: INPE (2004)

Por sua vez, a Figura 3.2 apresenta os principais tipos de informações que interagem em um SIG.

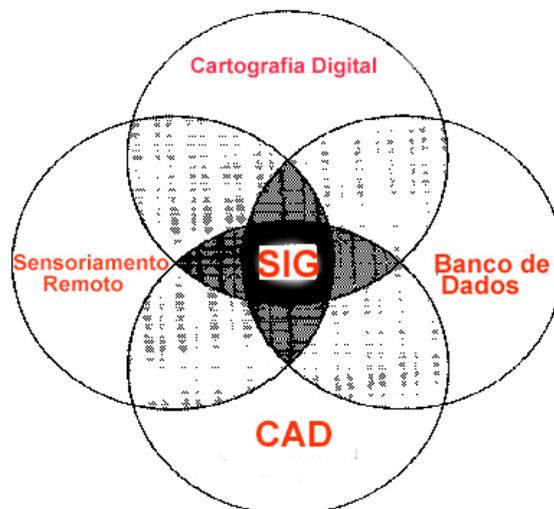


Figura 3.2 – Tipos de informações que interagem em um SIG  
Fonte: Adaptado de INPE (2004)

O desenvolvimento de sistemas informatizados de reconhecimento de padrões, a partir da década de 1970, com algoritmos eficazes para processamento digital de imagens, permitiu que o uso das imagens de sensores remotos fosse extremamente potencializado. Algoritmos vêm sendo desenvolvidos e permitem a extração de informações ocultas nas respostas radiométricas dos níveis de cinza das imagens. Esses sistemas de processamento de imagens ao serem integrados em SIG, a partir da década de 1980, executaram uma fusão eficaz de dados vetoriais oriundos da cartografia digital e de sistemas de CAD (*Computer Aided Design*), com os dados oriundos das imagens de sensores remotos. A partir daí os SIG se tornaram ferramentas eficazes no processo de tomada de decisão, permitindo que esse processo fosse cada vez melhor subsidiado com dados geográficos consistentes.

As transformações espaciais no uso do solo podem ser representadas por mapas cartográficos, com dados do tipo: temáticos (por ex.: tipos de solo, áreas desmatadas), cadastrais (por ex: cadastro urbano e rural), redes (por ex.: rede de esgoto e logradouros), modelos numéricos (por ex.: dados geofísicos e topográficos) e imagens (por ex.: foto aérea e de satélite).

Matula (1979), bem antes da disseminação da tecnologia de SIG, atestava sobre a necessidade de se fazer uma avaliação criteriosa na escolha dos documentos cartográficos a serem utilizados em fases de inventário de áreas de estudo, principalmente pelo fato desses documentos serem confeccionados com diferentes sistemas projeções, escalas, precisões cartográficas etc. Em áreas geográficas extensas, como a área de estudo em questão, o município de Coari/AM, esse problema se potencializa até em termos de custos de obtenção das informações, devendo se dar preferência aos mapas de maior escala possível e que podem ser atualizados em pequenos trechos de interesse por meio de trabalhos de campo específicos e de custo razoável.

Moffatt e Hanley (2001) apontam que as modelagens, ora em curso, relacionadas com a implantação de conceitos de desenvolvimento sustentável, mesmo que possuam limitações quanto à confecção de cenários prospectivos devido à inexistência de uma base de dados consistente, não podem abrir mão das tecnologias de geoprocessamento em seu desenvolvimento. Inventariar dados sobre uma determinada região a ser estudada e desenvolver algoritmos e métodos de inteligência inseridos em sistemas computacionais é uma das tarefas mais desafiadoras, tanto na eficiência desses sistemas quanto na competência técnico-científica de seus desenvolvedores. O uso de SIG contribui para solucionar esses desafios, graças à sua capacidade de integrar e analisar informações espaços-temporais.

Os mapas, por sua vez, são modelos simplificados da realidade, que permitem compreender a história e a dinâmica das transformações passadas e futuras de um território. Normalmente utilizam uma representação em escala de uma seleção de entidades abstratas relacionadas com a superfície da Terra e podem assumir como modelos de dados que se interpõe entre a realidade e a base de dados de um SIG.

De acordo com a figura 3.2, na cartografia digital são os seguintes tipos de mapas utilizados em um SIG:

- a) Mapas temáticos: representam dados temáticos que descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica, expressa de forma qualitativa. Seus dados podem ser obtidos, entre outros métodos, a partir de classificação ou digitalização de feições em imagens. Para permitir uma representação e análise mais acurada do espaço geográfico, a maior parte dos SIG armazena estes tipos de mapas na forma vetorial (pontos, linhas ou polígonos). Um mapa temático pode também ser armazenado no formato matricial (*raster*), em que a área correspondente ao mapa é dividida em células de tamanho fixo e cada célula terá um valor qualitativo correspondente ao tema naquela localização espacial. A Figura 3.3 ilustra as formas de armazenamento dos mapas temáticos em um SIG.

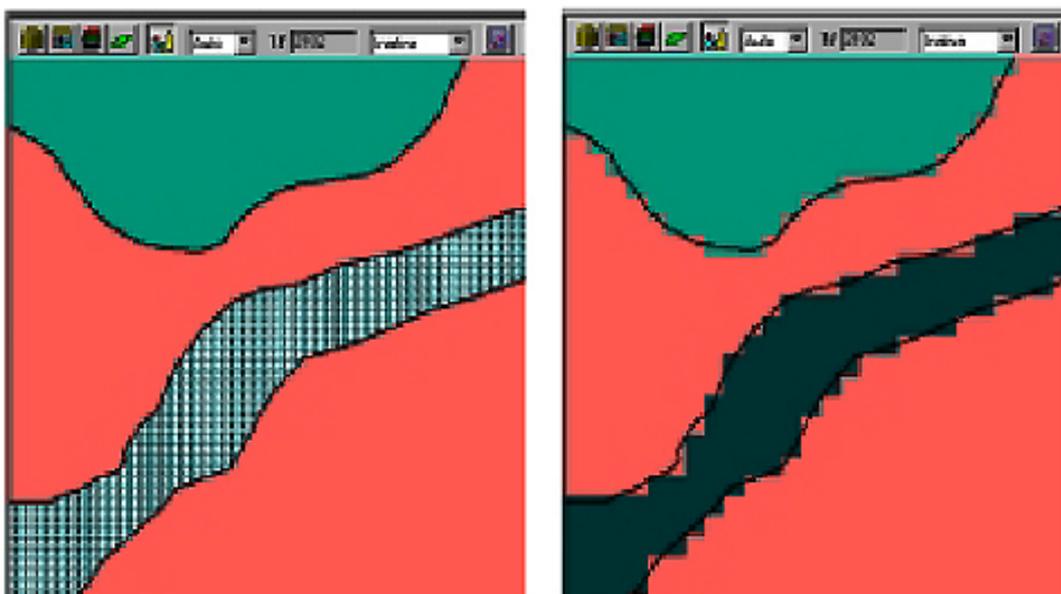


Figura 3.3 - Representação vetorial e matricial em um mapa temático  
Fonte: INPE (2004)

- b) Mapas numéricos: representam modelos numéricos de terreno (MNT), utilizado para denotar a representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço. Comumente associados à altimetria, também podem ser utilizados para modelar unidades geológicas, ou propriedades do solo ou subsolo. Um MNT pode ser

definido como um modelo matemático que reproduz uma superfície real a partir de algoritmos e de um conjunto de pontos  $(x, y)$ , em um referencial qualquer, com atributos denotados por  $z$ , que descrevem a variação contínua da superfície. Um exemplo de MNT é apresentado na Figura 3.4.

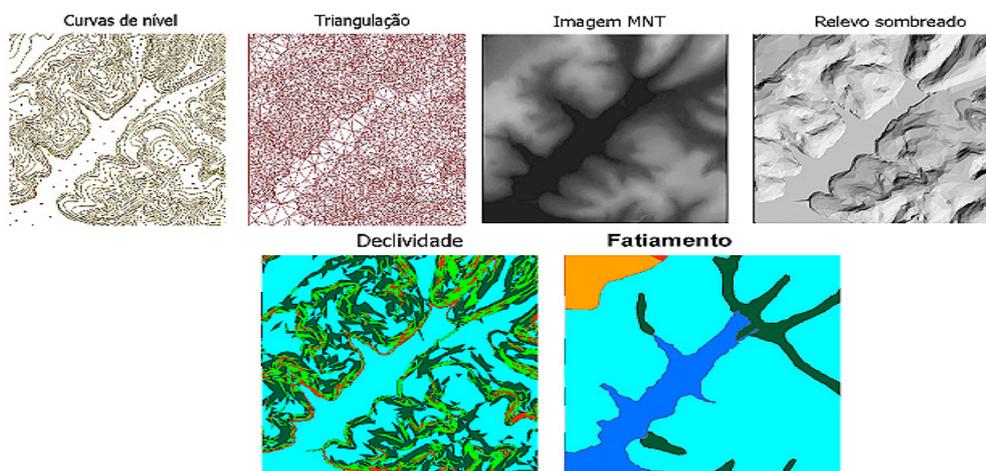


Figura 3.4 - Representação de um MNT em um mapa numérico.

Fonte: INPE (2004)

- c) Imagens: representam cenas obtidas por satélites, fotografias aéreas ou *scanners* aerotransportados, como formas de captura indireta de informação espacial. Armazenadas como matrizes em que cada elemento de imagem (denominado *pixel*) tem um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela área da superfície terrestre correspondente. A Figura 3.5 apresenta duas imagens obtidas a partir de uma câmara aérea; a primeira utiliza três bandas espectrais do visível: vermelho (*red*, R), verde (*green*, G) e azul (*blue*, B), com uma composição colorida pancromática próxima da visão humana; a segunda apresenta uma composição colorida conhecida como falsa-cor, com a banda espectral do verde associada à cor azul, a do vermelho associada à cor verde e a banda do infravermelho próximo associada à cor vermelha. Observa-se nesta composição que tudo que aparece em vermelho na imagem é vegetação, o que não era possível distinguir na composição pancromática. Pela natureza do processo de aquisição de imagens, os objetos geográficos estão representados em cada elemento da imagem, sendo necessário recorrer a técnicas de realce, foto-interpretação e de classificação para individualizá-los. Características importantes de imagens de satélite são: o número de bandas imageadas no espectro eletromagnético (resolução espectral), a área da superfície terrestre observada instantaneamente por cada sensor (resolução espacial) e o intervalo entre duas passagens do satélite pelo mesmo ponto (resolução temporal).

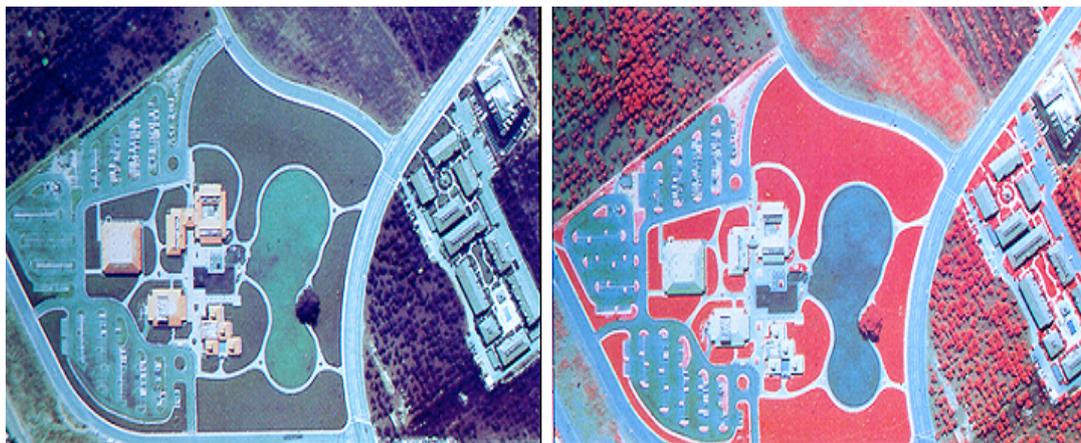


Figura 3.5 – Composições coloridas multiespectrais de uma mesma região  
Fonte: Asprs (2002)

A Figura 3.6 apresenta duas imagens de dois sensores remotos diferentes, com resoluções diferentes; a primeira corresponde a um tamanho de *pixel* de 10 metros (imagem do sensor comercial HRV-SPOT) e a segunda, do mesmo local, corresponde a um tamanho do *pixel* de 3 metros (imagem do ex-satélite militar Corona).



Figura 3.6 – Diferentes resoluções espaciais de imagens da mesma região geográfica  
Fonte: FAS (2004)

O SIG utiliza a definição de plano de informação (PI) como suporte para a representação geográfica de diferentes tipos de dados geográficos. Uma instância da classe plano de informação representa, para uma dada região geográfica, o lugar geométrico de um conjunto de dados geográficos.

Outro conceito presente em um SIG é o do banco de dados geográfico, composto por conjuntos de planos de informação (PI). Um PI pode conter informação da declividade do terreno, das áreas desmatadas, da drenagem, das obras antrópicas, sobre as imagens, entre outras. Todos os PI possuem um nome que o identifica, uma resolução espacial que reflete um

padrão de observação espacial e uma orientação que o relaciona ao sistema de referência e ao norte geográfico.

A Figura 3.7 resume o universo conceitual do modelo.

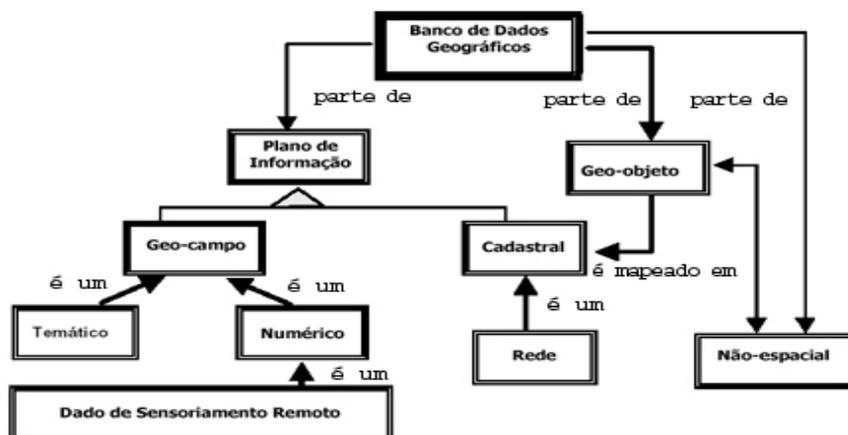


Figura 3.7 – Universo conceitual de um SIG  
Fonte: INPE (2004)

São as seguintes as funções de manipulação e análise de dados geográficos, que podem ser agrupadas de acordo com o tipo de dado tratado, presentes em um SIG: análise geográfica, processamento de imagens, modelagem de terreno, redes, geodésia e fotogrametria e produção cartográfica. A seguir uma breve descrição de algumas dessas funções:

- Análise geográfica: permite a combinação de informações temáticas. Pode ser realizada no domínio vetorial ou domínio matricial (*raster*). Um conjunto importante de procedimentos de análise geográfica é a “álgebra espacial de mapas”, que envolvem implementações do tipo operador de análise em diferentes sistemas. Estas funções incluem: reclassificação, intersecção (*overlay*), operações *booleanas* e matemáticas entre mapas e consulta ao banco de dados;
- Processamento digital de imagens: Tratamento de imagens de satélite e de *scanners*. Com o advento de satélites de alta resolução e de técnicas de fotogrametria digital, as imagens de satélite e aerotransportada estão sendo cada vez mais úteis para estudos ambientais e cadastrais. Entre as funções necessárias estão: realce por modificação de histograma, filtragem espacial, classificações estatísticas, rotação espectral (componentes principais), transformação IHS-RGB, registro de imagens, entre outras;
- Modelagem numérica do terreno: Permite cálculo de declividade, volume, cortes transversais, fundamentais para aplicações de engenharia e análise do uso do solo, entre outras. O conjunto básico de funções consta de: determinação do modelo (grade

regular ou triangular) a partir de pontos espaços ou linhas; geração de mapas de contorno (isolinhas); geração de mapas de declividade e de aspecto; visualização em três dimensões (3D) com imagens e temas; cálculo de volumes; e análise de perfis.

Os documentos cartográficos inseridos no SIG possuem diversas projeções cartográficas, sendo uma das mais utilizadas a do mapeamento sistemático do Brasil, que compreende a elaboração de cartas topográficas, na projeção UTM (*Universal Transverse of Mercator*), nas escalas de 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000. As principais características da projeção UTM podem ser encontradas em INPE (2004).

A integração de imagens de satélite a uma base de dados de um SIG prescinde que seja executada uma correção geométrica conhecida como registro de imagens, cujo algoritmo é descrito em Schowengerdt (1983). É uma operação tipicamente executada por meio de funções polinomiais, determinadas a partir das coordenadas de pontos de controle identificados nas imagens e no sistema de referência da base de dados.

A integração de imagens oriundas de Sensoriamento Remoto representa uma fonte singular de informação. No ambiente computacional de um SIG, a união da tecnologia e dos conceitos de Sensoriamento Remoto e geoprocessamento possibilitam a criação de sistemas de informação com maior potencial de análise espacial. É possível a execução de estudos multitemporais a partir de imagens registradas entre si para que se possa interpretar a resposta de ambas para certa posição no espaço.

### **3.2.1 - A análise espacial em um SIG**

O que distingue um SIG de outros tipos de sistemas de informação são as funções que realizam análises espaciais. Tais funções utilizam os atributos espaciais e não espaciais das entidades gráficas armazenadas na base de dados espaciais e buscam fazer simulações (modelos) sobre os fenômenos do mundo real, seus aspectos ou parâmetros.

Além das operações *booleanas* e matemáticas, os SIG executam as operações definidas sobre regiões específicas de um geo-campo de entrada, onde as restrições são fornecidas por outro geo-campo temático. Um exemplo seria: “dado um mapa de solos e um mapa de declividade da mesma região, obtenha a declividade média para cada tipo de solo”. No manual do usuário do Spring (INPE, 2004) estão descritas as várias operações de análise espacial.

Outro aplicativo refere-se à análise espacial estatística, cujo algoritmo de interesse da pesquisa em pauta é o “Estimador de Densidade Kernel”. O objetivo é gerar uma grade em que cada célula representa o valor da intensidade e sua densidade, em que variação de

densidade permite estabelecer as trajetórias de deslocamento e transformações antrópicas ocorridas em uma determinada região (Almeida e Souza, 2004).

Assim, em um ambiente computacional de um SIG são utilizadas diversas alternativas para executar a análise espacial. No SIG desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens do INPE, denominado Spring (sistema de processamento de imagens geográficas), adotou-se a linguagem Legal (linguagem espacial para geoprocessamento algébrico), descrita em INPE (2004), para esse fim. A pesquisa em pauta utilizará esta linguagem na verificação das transformações de certas peculiaridades ocorridas no uso do solo da área de estudo, descrita no capítulo seguinte, no que tange à metodologia empregada.

A seguir uma breve abordagem sobre uma das principais fontes de dados manipuladas em um SIG: as imagens oriundas de sensores remotos.

### **3.3 - CONSIDERAÇÕES GENÉRICAS SOBRE O SENSORIAMENTO REMOTO**

#### **3.3.1 - Introdução**

O uso de imagens digitais oriundas de sensores remotos instalados em aeronaves (nível aéreo) e em satélites (nível orbital) tornou-se ferramenta imprescindível em estudos ambientais e são inúmeros os exemplos de sua aplicabilidade. Esse potencial decorre do fato que as imagens obtidas em várias bandas do espectro eletromagnético trazem em si uma verdade irrefutável: elas “congelam o momento” em uma determinada época do ano, gravam o que acontece em uma determinada região geográfica e, ao ser registrado os seus dados durante o imageamento, não existem critérios humanos que poderiam vir a mascarar o seu registro.

A utilização crescente das imagens de sensores remotos orbitais tem estimulado um crescente investimento na corrida espacial em busca de sensores com melhor resolução e repetitividade, que busquem informações ocultas, seja por coberturas de quaisquer naturezas, naturais (nuvens, cobertura florestal, capas de gelo etc) ou antrópicas (complexos urbanos, instalações estratégicas etc).

Por ser a informação um insumo valioso, as técnicas de Sensoriamento Remoto se tornaram em um arcabouço técnico-científico eficaz na sua busca, no seu processamento, na sua análise e no fornecimento de subsídios nos processos de tomada de decisão.

Devido às imagens de sensores remotos possuírem informações que, quando devidamente processadas e analisadas, permitem se compreender o que aconteceu na dimensão espaço x tempo, o seu uso foi primordial na pesquisa em pauta.

No que tange às transformações espaciais decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na área de estudo, as imagens digitais de sensores remotos orbitais inseridas em ambiente de um SIG permitiram compreender como essa exploração econômica trouxe transformações no uso do solo da área de estudo, confrontando com informações obtidas por outras fontes. Segue-se, então, uma breve síntese bibliográfica direcionada à pesquisa em pauta.

### **3.3.2 - Sensoriamento Remoto: Generalidades voltadas à pesquisa em pauta**

A partir dos meados da década de 1960, no País, com o advento do Projeto Radam (Imageamento Radar da Amazônia), a comunidade de pesquisadores em Sensoriamento Remoto começou a se estruturar com a criação dos volumes do Radam, que inventariavam, pela primeira vez, os recursos naturais da Amazônia.

A partir da década de 1970 e prolongando-se pela década de 1980, com o advento dos sistemas orbitais Landsat/NASA e SPOT/CNES (França) essa comunidade passou a ter acesso às imagens dos sensores orbitais embarcados nesses satélites, quando o Inpe passou a receber, processar e distribuir os seus dados.

Na década de 1990 experimentaram-se uma multiplicidade de programas de Sensoriamento Remoto, que iam desde sensores de microondas ativos, os radares de abertura sintética das seguintes missões: a americana com o SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) que produziu imagens na banda “C” e topografia tridimensional da superfície terrestre por interferometria; a japonesa com o JERS (*Japan Environment Remote Sensing*), a canadense do Radarsat, a da Agência Espacial Européia (ESA) com ERS (*Environmental Remote Sensing Satellite*) 1 e 2; até aos atuais sensores óticos das missões Ikonos, com um metro de resolução espacial.

Surgiu também o advento das missões dos sensores hiperespectrais, com sensores imageadores operando em cerca de 200 bandas espectrais, sem falar no aperfeiçoamento das já tradicionais missões do Landsat e SPOT com sensores de melhor resolução. Essa ampla gama de dados oriundos de sensores orbitais se associou à tecnologia de posicionamento GPS (*Global Positioning System*) a novos SIG, com cada vez mais potentes capacidades de processamento e análise de imagens.

O Brasil, a exemplo de países não-alinhados como a Índia e Rússia, associou-se à China e lançou com êxito os satélites imageadores da série Cbers (*China-Brazil Environmental Resources Satellite*), cujas imagens começam a disputar o restrito mercado internacional de Sensoriamento Remoto. Hoje, as principais áreas de aplicações no País são as

ciências climáticas, cartografia, estudos ambientais em geral, engenharia e telecomunicações, agronomia etc.

A Figura 3.8 sintetiza as atuais tecnologias orbitais de Sensoriamento Remoto, excetuando as de emprego militar.

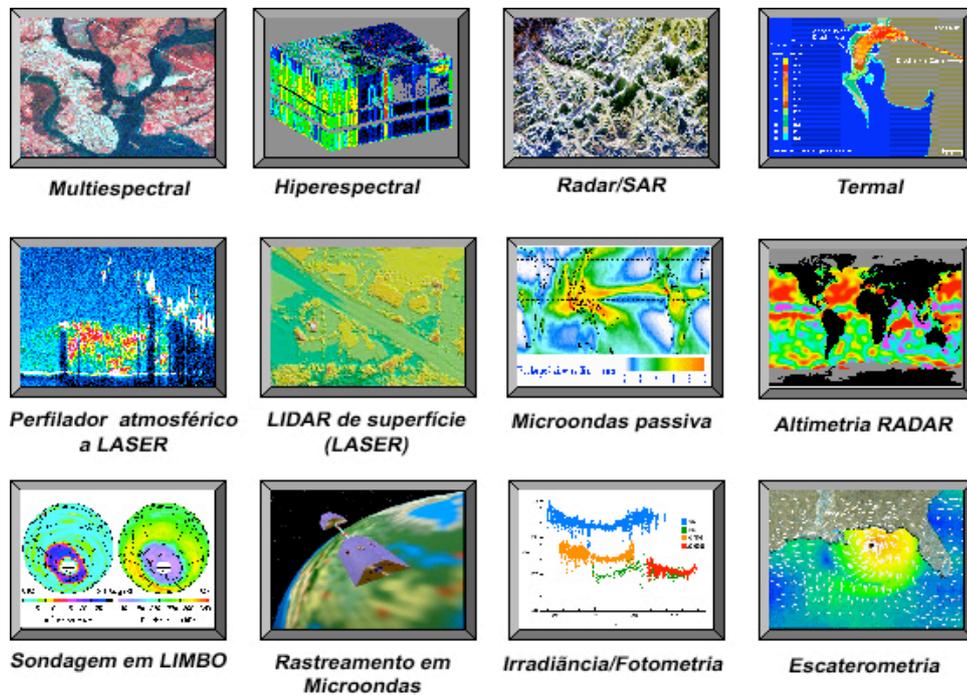


Figura 3.8 – Estado da arte das tecnologias orbitais de Sensoriamento Remoto.  
Fonte: Adaptado de NASA (2003)

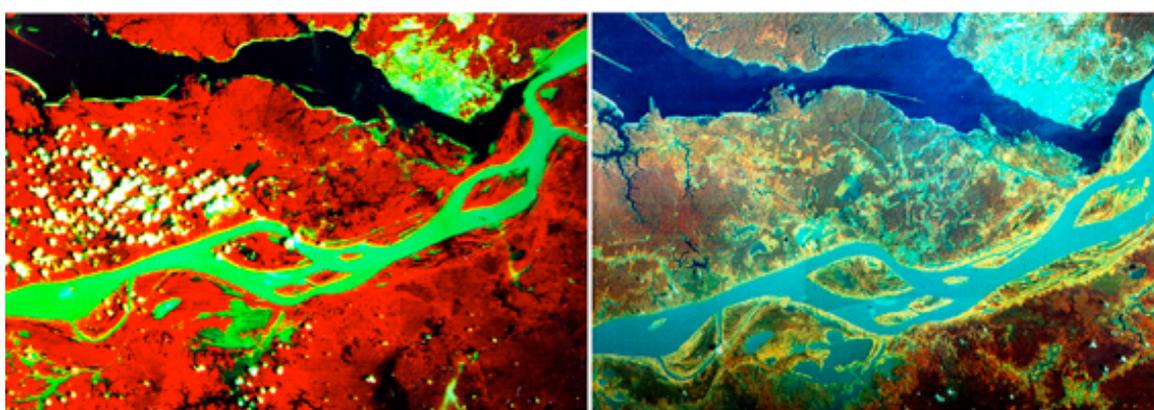
A Figura 3.9 apresenta os atuais satélites de Sensoriamento Remoto controlados pela iniciativa privada. O sistema Landsat, cujas características de suas imagens serão abordadas mais adiante, foi controlado inicialmente pela NASA até a sua quinta missão, passando daí em diante para iniciativa privada.



Figura 3.9 – Sistemas de Sensoriamento Remoto controlados por iniciativa privada  
Fonte: Adaptado de NASA (2003)

As imagens digitais do Landsat oferecem uma considerável base de dados a serem utilizadas em pesquisas ambientais, principalmente pelo fato delas terem sido distribuídas pelo INPE desde 1972, o que permite o acompanhamento de uma série histórica para a grande maioria dos locais do Brasil. Uma cena Landsat corresponde a uma área imageada de 180 km x 180 km e o seu sensor *Thematic Mapper* (TM), disponível a partir do Landsat 4, possui sete bandas espectrais. O aperfeiçoamento deste sensor se deu a partir do Landsat-6 (que sofreu um acidente em órbita) e no Landsat -7, que apresentou problemas de transmissão de dados em órbita, acarretando a descontinuidade dos seus dados a partir de 2001. Atualmente, o INPE continua recebendo apenas imagens do Landsat -5, que já excedeu em muito a sua vida útil.

A Figura 3.10 apresenta duas cenas do Landsat, da região de Manaus (AM), a primeira é do Landsat -3 de 1978, em uma composição colorida formada pelas bandas espectrais 2 (região do visível correspondente ao verde), 3 (região do visível correspondente ao vermelho) e 4 (região do infravermelho próximo), com resolução espacial correspondente a 80 metros no terreno do sensor *Multispectral Scanner* (MSS). A segunda é do Landsat-5 de 1990, em uma composição colorida formada pelas bandas espectrais 3 (região do visível correspondente ao vermelho), 4 (região do infravermelho próximo) e 5 (região do infravermelho médio), com resolução espacial correspondente a 30 metros no terreno do sensor TM. Pela simples observação visual dessas imagens percebem-se as transformações antrópicas ocorridas no intervalo de tempo de doze anos (crescimento da área urbana, desmatamento para uso agrícola/pastoril, abertura de estradas etc).



**a) MSS/LANDSAT-3 - 1978**

**b) TM-LANDSAT 5 - 1990**

Figura 3.10 – Composição colorida das bandas: a) 2,3 e 4 do MSS/ Landsat -3 (1978) e b) 3,4 e 5 do TM/ Landsat -5 (1990) – Região de Manaus (AM)

Fonte: Cedida pelo INPE em 1990.

A Tabela 3.1 apresenta as bandas espectrais das imagens dos três principais sensores remotos orbitais usados na pesquisa em pauta. Também constam na Tabela as resoluções

espaciais de cada sensor, que resumidamente pode ser entendida como a correspondência do menor elemento presente na imagem digital, conhecido pela expressão *pixel* (*picture element*), com sua dimensão no terreno.

Tabela 3.1 – Bandas espectrais e resolução espacial dos sensores remotos orbitais utilizados na pesquisa em pauta.

Bandas/Sensores (resolução espacial)	TM/LANDSAT-5 (30 metros)	ETM/LANDSAT-7 (25 metros e 15 metros na banda pancromática)	IKONOS (4 metros nas bandas espectrais e 1 metro na pancromática)
1	0,45 - 0,52 $\mu\text{m}$	0,45 - 0,52 $\mu\text{m}$	0,45 - 0,52 $\mu\text{m}$
2	0,52 - 0,60 $\mu\text{m}$	0,53 - 0,61 $\mu\text{m}$	0,52 - 0,60 $\mu\text{m}$
3	0,63 - 0,69 $\mu\text{m}$	0,63 - 0,69 $\mu\text{m}$	0,63 - 0,69 $\mu\text{m}$
4	0,76 - 0,90 $\mu\text{m}$	0,78 - 0,90 $\mu\text{m}$	-
5	1,55 - 1,75 $\mu\text{m}$	1,55 - 1,75 $\mu\text{m}$	-
6	10,4 - 12,5 $\mu\text{m}$	10,4 - 12,5 $\mu\text{m}$	-
7	2,08 - 2,35 $\mu\text{m}$	2,09 - 2,35 $\mu\text{m}$	-
<b>Pancromática</b>	-	0,52 - 0,90 $\mu\text{m}$	0,45 - 0,90 $\mu\text{m}$

A Figura 3.11 apresenta a relação entre as bandas espectrais do sensor TM (Landsat-5) e MSS (Landsat – 1, 2 e 3) e a correspondente resposta da vegetação, do solo descoberto e da água nessas bandas espectrais. Observa-se que a banda do infravermelho próximo (banda 3 do MSS e banda 4 do TM) está habilitada a capturar dados espectrais da vegetação, por apresentar a resposta mais intensa captada pelo sensor remoto.

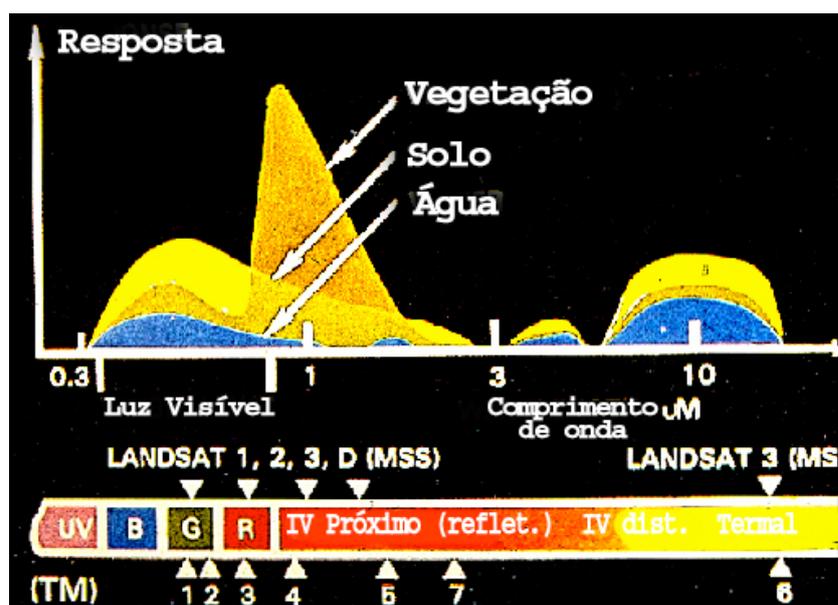


Figura 3.11 – Bandas espectrais do MSS e TM/Landsat  
Fonte: Adaptado de Asprs (2004)

As bandas 5 e 7 do TM/Landsat apresenta uma resposta eficiente para diferenciar o solo exposto da vegetação circunvizinha, ideal para monitorar áreas desmatadas.

A Figura 3.12 apresenta uma ampliação de um trecho de uma imagem obtida por meio de uma composição multispectral das bandas do visível do satélite Ikonos, da cidade de San Diego (EUA), revelando o seu potencial de ampliação com resolução espacial correspondente a 1 metro no terreno.

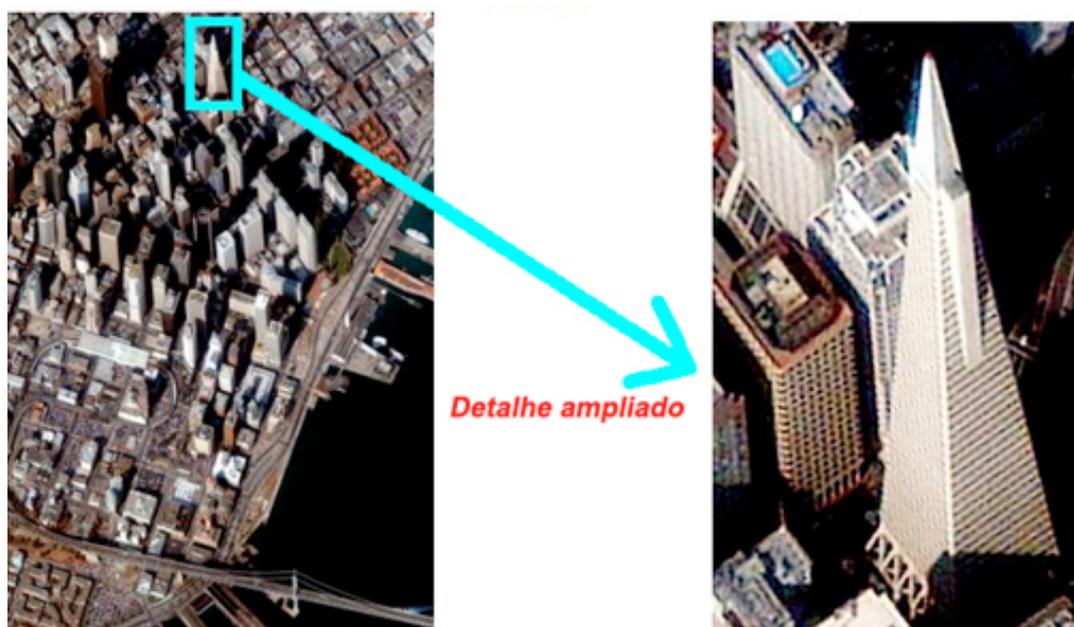


Figura 3.12 – Composição multispectral do visível, com ampliação de detalhe – Imagem Ikonos de *San Diego* (USA).

Fonte: Fornecido pela “*Space Imaging Co*”.

Almeida e Souza (2003) desenvolveram pesquisa utilizando um conjunto de imagens TM/Landsat da região do Juruá (AM), em que composições coloridas com as bandas do infravermelho próximo (bandas 4, 5 e 7) apresentaram a melhor resposta na detecção das transformações antrópicas ocorridas naquele trecho da floresta amazônica.

Asner *et alli* (2002) utilizaram imagens TM/Landsat-5 de diversas épocas e modelamento feito em SIG, para fundamentação do processo ecológico de sucessão florestal, que possui implicações no manejo sustentável de recursos florestais.

A Figura 3.13 apresenta uma composição colorida da região do visível, de um trecho de imagem já inserida em um SIG para aplicações cartográficas. Nessa figura aparecem junto com a imagem TM/Landsat-5, os planos de informação (PI) contendo dados vetoriais de hidrografia e de dados planimétricos.

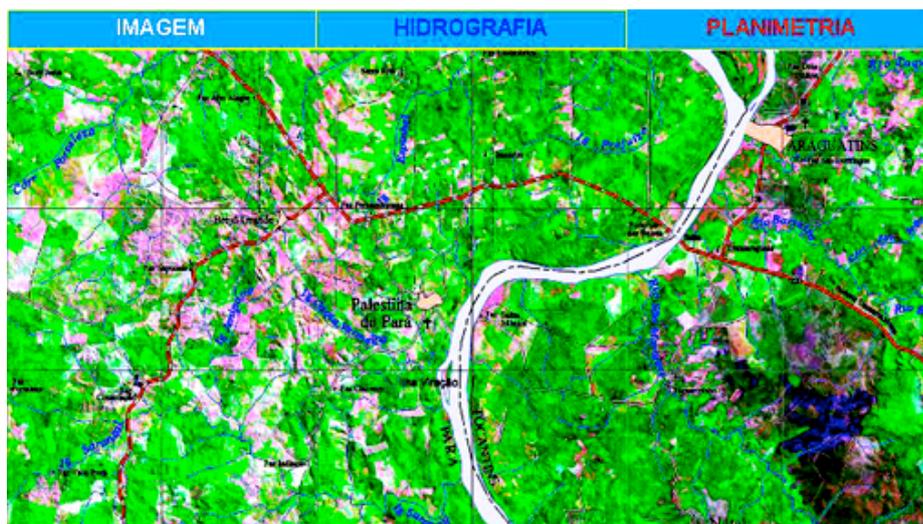


Figura 3.13 – Trecho de uma carta imagem obtida confeccionada em um SIG, contendo uma composição colorida TM/Landsat-5 e dados vetoriais.

Fonte: Cedida por CCAUEX em 1999

Almeida - Filho e Shimabujuro (2001) também utilizaram uma série de tempo de imagens TM/Landsat-5 para monitorar áreas degradadas causadas por garimpeiros clandestinos de ouro, no estado de Roraima. Utilizando os algoritmos implantados no sistema de informações geográficas Spring, executaram diversos processamentos nas imagens que permitiram delimitar e medir as áreas degradadas dos garimpos, executando separação entre o solo exposto, áreas de savana vegetação esparsa, inferindo resultados sobre o processo de regeneração das áreas degradadas.

Almeida e Souza (2004) destacam a importância de se mapear, quantificar e monitorar mudanças nas características físicas das coberturas florestais como indicadores de transformações antrópicas ocorridas. As propriedades dessas coberturas florestais possuem assinaturas ou respostas espectrais bem definidas, em termos de abundância, composição e condição, que podem ser detectadas pelas imagens espectrais de sensores remotos orbitais e posteriormente analisadas em ambientes de SIG.

É importante ressaltar que as imagens digitais de sensores remotos orbitais, quando processadas em ambientes computacionais existentes em um SIG e integradas com dados cartográficos de fontes diversas, permitem caracterizar as estratégias de ocupação antrópica em uma determinada região. No caso da área de estudo da pesquisa em pauta, o município de Coari, o seu uso permite que se obtenha uma panorâmica das influências diretas e indiretas que a exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU) causou em seu território. Essas influências representam basicamente as ações antrópicas causadas por ações de desmatamento de sua cobertura florestal, causadas pelas obras do empreendimento de exploração econômica em si ou pelos movimentos migratórios decorrentes.

### 3.4 – CONCEITOS SIMPLIFICADOS PARA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS PROSPECTIVOS

A metodologia de cenários faz prospecções com relação ao futuro, em que este segundo Jouvenel (2001), não é algo já decidido, pré-determinado, revelado pouco a pouco, mas ao contrário, é algo a ser criado, aberto, com muitas possibilidades de ocorrência. Assim, é necessário identificar uma matriz de futuros possíveis que estão constantemente em transformação, devendo ser monitorados em uma base permanente.

Os meios de observação e os métodos de mensuração utilizado nessas prospecções, muitas vezes, são imprecisos e podem levar a adoção de estratégias incertas ou de tendência viciada que substituem, no campo econômico-político-social, as realidades assaz dolorosas, onde o urgente já pode estar muito atrasado.

Assim, os responsáveis por tomada de decisões não podem justificar-se a si mesmos pela inexistência de opções alternativas para decidirem, pois isto acontece somente porque permitiram que a situação saísse de sua alçada de controle. A necessidade nada mais é do que falta de previsão. O caminho para se evitar essa “cegueira” é tornar-se alerta para situações que estão tomando forma e que ainda podem ser moldadas ao invés de esperar que se torne em limitações. Em termos de planejamento, sem antecipação, não existe liberdade de manobra para se tomar decisões, principalmente em situações relacionadas com a sustentabilidade da população coariense em relação à exploração de hidrocarbonetos em seu território.

Dessa forma, os cenários prospectivos são necessários para se evitar constantemente ter que gerenciar emergências, permitindo a antecipação às mudanças previsíveis. Esses cenários prospectivos, por sua vez, demandam abordagens multidisciplinares, pois os problemas a serem encarados não podem ser compreendidos se reduzidos a apenas uma dimensão, visto por meio de uma determinada disciplina acadêmica, principalmente quando se tratar de áreas como a econômica, a social e a de políticas públicas, complexas por si só devido a sua natureza não estruturada e de dinâmica incerta.

Em sistemas que existam variáveis de grande inércia, como às relacionadas com ecossistemas e mudanças demográficas, agregadas as outras que se modificam em uma curta escala de tempo, como inovações tecnológicas e preços de *commodities* no mercado internacional, todas relacionadas à exploração de hidrocarbonetos, somente as análises que abrangem períodos de longa duração irão permitir eliminar os “efeitos periódicos” e adentrar em profundidade em sua dinâmica e nas raízes das mudanças ocorridas.

Assim, o futuro de uma exploração de hidrocarbonetos não pode ser objeto de especulações e, sim, tema para testes de hipóteses solidificadas pelo estudo das variáveis

pertinentes e seus indicadores, que podem gerar diversos cenários distintos entre si. A abordagem por cenários prospectivos estabelece uma espécie de conversação estratégica, que permite se refletir sobre diferentes percepções da exploração econômica em si, guiando a um gradual alinhamento da compreensão do seu significado e seus efeitos sobre todos os atores sociais envolvidos. As múltiplas perspectivas são úteis por fornecerem uma imagem mais completa da sua realidade.

Heijden (2000) declara que a abordagem por cenários prospectivos oferece uma perspectiva antecipada e processual, e permite criar uma visão crítica e realista da situação em pauta.

Os cenários prospectivos são centrados na incerteza, porém permitem produzir interpretações lógicas do futuro relacionado à exploração de hidrocarbonetos, de forma qualitativa e quantitativa, com geração de tendências e com percepção dos riscos envolvidos. Promovem, também, a flexibilidade e a capacitação de reação frente a tendências que podem causar efeitos danosos e, para que tenham credibilidade, devem se ajustar aos requisitos de relevância, de importância, de coerência, de plausibilidade e de transparência. Devem, também, ser revisados periodicamente, em um processo acumulativo que permite retornar a ponto de partida em um processo de retro-alimentação e de enriquecimento da percepção.

Arape (2001) sugere que a elaboração de um cenário prospectivo implica em se sinalizar qual entre um conjunto possível de cenários (o incerto) vá ocorrer. Assim, os cenários exploratórios ou descritivos, também conhecidos como tendenciais-inerciais, são aqueles que descrevem as possíveis situações que podem se apresentar, e também podem ser considerados como uma das pedras angulares do modelo de tomada de decisões.

As descrições dos comportamentos de conjuntos das variáveis inventariadas e seus respectivos indicadores, na pesquisa em pauta, em um processo intenso de análise de dados coletados de forma rigorosa na área de estudo, produzem diagnósticos detalhados que, por sua vez, serão os subsídios fundamentais para elaboração desses cenários tendenciais-inerciais.

Por sua vez, os cenários normativos são aqueles usados para descrever como deveria ser a situação que se deseja alcançar. Ele aperfeiçoa o cenário tendencial-inercial, ao estruturar seus objetivos para o futuro e definir metas e estágios a serem alcançados em seu desenrolar.

Segundo Godet (2000), Masini e Vasquez (2000) e Wilson (2000), os cenários normativos são estratégicos em sua natureza, pois vislumbram situações que irão acontecer em um espaço de tempo relativamente longo. Sua diferença fundamental para o cenário

tendencial-inercial é que a sua elaboração pressupõe a implantação de ações indutoras que irão modificar as tendências inerciais para se obter um determinado fim desejado.

A pesquisa em pauta, de acordo com os seus objetivos geral e específico, fornece, então, os subsídios para os cenários tendenciais-inerciais e normativos para a área de estudo, cuja metodologia de elaboração está inserida no capítulo seguinte, juntamente com os materiais e métodos utilizados.

## **CAPÍTULO QUATRO**

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1 - INTRODUÇÃO**

A utilização dos materiais e aplicação da metodologia proposta na pesquisa em pauta está em consonância com o seu objetivo principal, ou seja, analisar a sustentabilidade do município de Coari/AM em função da exploração de hidrocarbonetos em seu território. Abrange o período compreendido a partir do início da exploração, em 1987, até cerca de setembro de 2004 (anterior às eleições municipais daquele ano). Está também em consonância com seus objetivos secundários, ou seja: inventariar e diagnosticar as principais transformações físicas e antrópicas ocorridas na área de estudo, por meio da variação da distribuição espacial do uso do solo e, prognosticar, por meio da construção de cenários prospectivos, como essas transformações poderão afetar a sua sustentabilidade, como mecanismo de justiça em relação às gerações futuras.

A principal dificuldade em se inventariar os materiais necessários para serem utilizados de acordo com a metodologia proposta está na escassez de fontes de dados de domínio público disponíveis sobre a região amazônica, em particular sobre o município de Coari. Entre esses dados estão: os cartográficos; as imagens digitais de sensores remotos com baixa cobertura de nuvens; as medições de campo; os históricos; os indicadores de qualidade de vida em geral; os indicadores ambientais, entre outros.

Exemplificando no caso dos dados cartográficos, a Amazônia Brasileira ainda não dispõe de mapas topográficos, elaborados pelos órgãos governamentais de mapeamento terrestre, na escala de 1:50.000 na totalidade de seu território. Existem verdadeiros vazios cartográficos até em escalas menores do que 1:100.000.

No município de Coari, área de estudo da pesquisa em pauta, que possui a considerável área de 57.529,70 km<sup>2</sup> com cerca de 70% de cobertura florestal, atualmente somente é possível se obter mapas topográficos na escala de 1:100.000, em sua parte oriental, e existe um vazio cartográfico considerável em sua parte ocidental na referida escala. Além do fato de que os vãos aerofotogramétricos que originaram esses mapas serem de 1980, com reambulações e apoios de campo datados de 1984, o que torna a maioria de seus dados desatualizados em relação à sua realidade atual. Na parte ocidental do município, onde se localiza a Província Petrolífera de Urucu (PPU), os mapas disponíveis são mais antigos ainda, tratam-se das cartas Radam datadas do início da década de 1970, nas escalas de 1:250.000.

Ao considerar a época em que a pesquisa em pauta foi feita, entre 2002 e 2005, existiam dados cartográficos disponíveis em outros órgãos governamentais, como o editado pela Agência de Energia Elétrica (Aneel) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), mas os mesmos estavam em escalas menores e foram baseados nos mapas topográficos citados. O IBGE possui uma base cartográfica do município na escala de 1:250.000, em formato digital compatível com o software de *CAD Microstation*; entretanto, também a sua confecção foi baseada na reambulação de 1984.

No que tange às imagens de sensores remotos, existem outros fatores limitantes. O principal deles é a cobertura de nuvens sobre a região, quase constante durante todo o ano. Mesmo existindo a repetitividade quinzenal de imageamento de alguns satélites (Landsat, Cbers etc), existem regiões que não é possível se escolher imagens, utilizando critérios sazonais, sem a presença de uma cobertura considerável de nuvens. Outro fator limitante é custo das imagens, que no caso das oriundas de satélites comerciais, com sensores remotos de alta resolução espacial, como as dos satélites Ikonos e Quick-Bird, o preço do quilômetro imageado torna-se proibitivo para uma pesquisa acadêmica realizada no País sem patrocínio de órgãos de fomento.

Outra carência de dados se refere à dificuldade de acesso aos estudos de impactos ambientais (EIA) relacionados ao empreendimento de exploração de hidrocarbonetos na PPU. As informações sobre licenças ambientais para a Petrobrás no município de Coari, emitidas pelo Ipaam, também foram incipientes.

No entanto, a principal dificuldade para a pesquisa esteve no apoio logístico aos trabalhos de campo na área de estudo. Por estar situado a cerca de 350 km de Manaus e a pesquisa fazer parte do programa de doutorado no CDS/UnB em Brasília, existem limitações de ordem física devido à considerável distância entre as duas cidades. A ausência de patrocínio e a falta de suporte por qualquer órgão de fomento tornaram os trabalhos de campo, as suas durações, exclusivamente dependente do apoio da Petrobrás. Foram realizados três trabalhos de campo, com duração de uma semana cada determinada pela Petrobrás, em fevereiro de 2003, em abril de 2004 e em abril de 2005.

Devido à inexistência de recursos financeiros que permitissem uma maior frequência de idas ao campo, a pesquisa em pauta utilizou-se de dados complementares, de domínio público, disponíveis em Atlas, sítios da rede internet, documentos cartográficos e trabalhos acadêmicos realizados na região. Procurou-se também utilizar sistemas computacionais tipo *freeware* como o SIG desenvolvido pelo INPE, e de imagens digitais de sensores remotos,

cedidas gratuitamente pelo Inpe à Agência Espacial Brasileira (AEB) e disponibilizadas para a pesquisa.

A citada dificuldade logística em se realizar trabalhos de campo na área de estudo acarretou uma busca por otimização de coleta de dados, obtendo-se com atores sociais pré-selecionados informações que permitissem compor o quadro social, econômico e espacial da área de estudo, no período proposto pela pesquisa em pauta. Também devido a essa dificuldade logística, as informações obtidas em campo se concentraram na área urbana do município e na PPU. As informações do restante do município se concentram no uso de seu solo e foram obtidas por meio do processamento digital das imagens dos sensores orbitais utilizados. Feita às ressalvas citadas, passa-se a descrição da área de estudo.

#### 4.2 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange todo o município de Coari, sua área urbana e rural, onde se localiza a Província Petrolífera de Urucu (PPU), no estado do Amazonas.

A Figura 4.1 apresenta os limites do município de Coari e, também, a partir de um trecho de uma imagem do sensor remoto orbital TM/Landsat de 1987, os limites do município e delimitações aproximadas da Província Petrolífera de Urucu (PPU) e de sua área urbana. Apesar de possuir a considerável área de 57.529,70 km<sup>2</sup>, Coari possui sua área urbana atual com cerca de 5% dessas dimensões situadas entre o lago Coari e o rio Solimões.

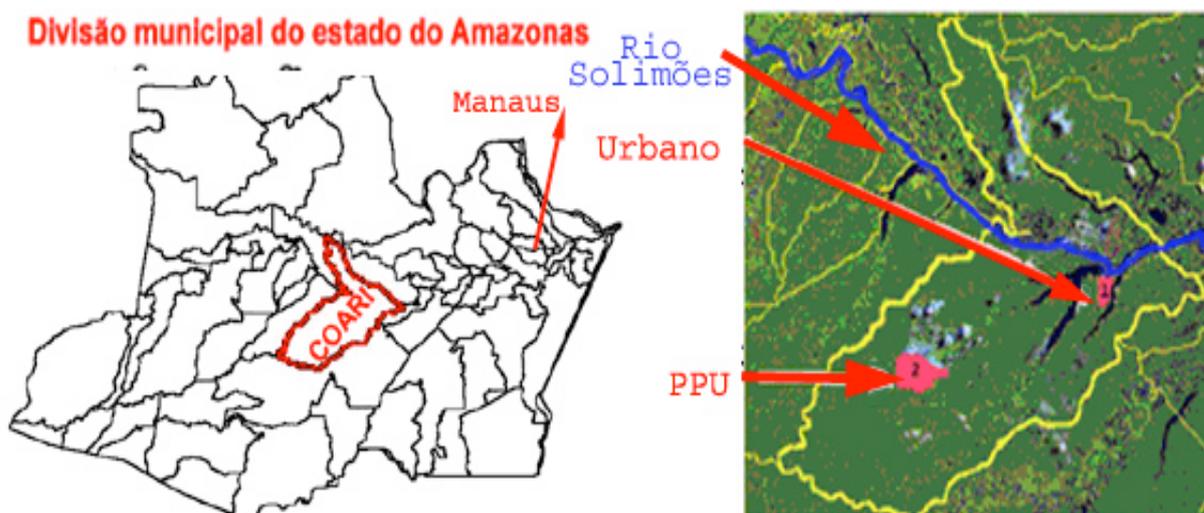


Figura 4.1: Limites do município de Coari/AM e a localização aproximada da província petrolífera de Urucu e de sua área urbana (polígonos vermelhos).

A Província Petrolífera de Urucu (PPU) está localizada no município de Coari, nas margens do rio Urucu entre os km 330 e 440 deste rio, aproximadamente entre os meridianos 65° e 66° oeste e os paralelos 4° e 5° sul. O rio Urucu, percorrendo cerca de 430 km em direção sudoeste-nordeste a partir de sua nascente, deságua no lago de Urucu, um dos braços

do lago Coari, limitador natural da área urbana de Coari, separado do rio Solimões por estreita faixa de aluviões, que também recebe contribuições dos rios Coari e Arauá. O período de cheia do rio Urucu ocorre entre os meses de dezembro e maio e apresenta modestas dimensões, o que proporciona uma navegação difícil para embarcações de médio porte, inviável na época de estiagem entre os meses de junho e novembro.

### **4.3 - MATERIAIS UTILIZADOS NA PESQUISA**

#### **4.3.1 - Dados de campo**

Devido à exigüidade de oportunidades em se executar trabalhos de campo na área de estudo, a coleta de dados durante esses trabalhos, feitas nos municípios de Manaus e Coari, se concentrou no objetivo de obter dados e informações, por meio de entrevistas com atores sociais pré-selecionados que fornecessem o máximo de subsídios para o diagnóstico das influências da exploração de hidrocarbonetos na PPU sobre o município de Coari.

O critério para seleção dos atores sociais entrevistados deveu-se a: disponibilidade dos mesmos durante os trabalhos de campo; importância na condução da política municipal nas três esferas de poder (executivo, legislativo e judiciário); representatividade entre os principais segmentos organizados da população coariense; representatividade junto à política de segurança e de meio-ambiente da Petrobrás na Amazônia; gerência nas principais unidades da Petrobrás em Coari (PPU e Tesol); representação relacionada ao licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental estadual, o Ipaam; e, outros atores representativos junto à população (pároco local, etc).

O planejamento das entrevistas foi submetido previamente à Unidade de Exploração da Bacia do Solimões (UM-BSOL) da Petrobrás, para aprovação e, conseqüentemente, receber apoio logístico da empresa nesse sentido. A UM-BSOL foi que agendou as entrevistas em seu escritório na sede do município de Coari, exceto as do Prefeito, Vice-Prefeito e Vereadores, feitas em seus respectivos locais de trabalho. As entrevistas, em sua totalidade, foram acompanhadas por funcionários da Petrobrás.

As entrevistas se pautaram em obter respostas a questões do tipo: Quanto tempo vive ou trabalha em Coari? Quais foram as principais transformações que ocorreram no município desde o início da exploração dos hidrocarbonetos? Quais foram as principais vantagens e desvantagens observadas para o município? Quais foram os problemas mais críticos observados? O que poderia ter sido feito para amenizar esses problemas?

As entrevistas com os representantes da Petrobrás foram conduzidas no sentido de se obter informações sobre a exploração em si, produção na PPU, principais problemas

ambientais acarretados e medidas mitigadoras, entre outros. As entrevistas com os representantes do Ipaam foram conduzidas no sentido de se obter informações sobre o licenciamento ambiental das atividades da Petrobrás em Coari e tarefas envolvidas com o pós-licenciamento.

Os atores sociais entrevistados estão relacionados no item 4.3.1 alínea k).

Outras atividades exercidas nos trabalhos de campo envolveram visitas às obras municipais e às instalações da Petrobrás, com sobrevôo sobre algumas instalações do empreendimento na PPU e medição de coordenadas geográficas de pontos, utilizando rastreadores portáteis do sistema GPS (*Global Positioning System*). Essas coordenadas geográficas foram utilizadas para completar e verificar as informações cartográficas disponíveis, bem como no processo de registro das imagens digitais de sensores remotos, em ambiente computacional do SIG e, também, na identificação de feições no campo presentes nas imagens.

#### **4.3.2 - Informações para o inventário socioeconômico do município de Coari**

Os materiais, de caráter informativo, utilizados na pesquisa em pauta são de domínio público, oriundo principalmente das seguintes fontes:

- a) Petrobrás, no que tange às informações do empreendimento na PPU.
- b) Agência Nacional de Petróleo (ANP), no que tange ao pagamento das participações governamentais (*royalties* de petróleo e participações especiais).
- c) Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (Ipaam), no que tange às informações constantes nos relatórios de impacto ambiental (RIMA) e nas licenças ambientais emitidas para a Petrobrás, relacionada com a exploração petrolífera, tanto em sua fase de prospecção, como nas de operação e produção, além daquelas relacionadas com a construção do poliduto Urucu - Coari e do Terminal do Solimões (Tesol).
- d) Instituto Econômico de Pesquisa Aplicada (IPEA), no que tange aos índices de desenvolvimento humano municipal (IDH-M) e de condições de vida (ICV) constantes do Atlas de Desenvolvimento Humano.
- e) Ministério do Meio Ambiente (MMA), no que tange ao diagnóstico ambiental da região norte.
- a) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no que tange aos dados censitários (1991, 1996 e 2000), dados da gestão pública e dados da ferramenta “Cidades”.

- f) Tribunal de Contas da União (TCU), no que tange á informações originadas da seção de contas públicas por município, a partir do ano 2000.
- g) Organizações Não Governamentais (ONG), no que tange as informações disponibilizadas em sítios da Internet sobre atuações diversas na área de estudo.
- h) Poder público estadual e municipal: dados originados de sítios da Internet oficiais relacionados com a área de estudo.
- i) Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), no que tange a indicadores diversos relacionados ao desenvolvimento econômico-social da área de estudo.
- j) Rede Internet: informações obtidas a partir de sítios relacionados com o município de Coari.
- k) Outras fontes: informações obtidas por meio de entrevistas com atores sociais relacionados, direta ou indiretamente, à exploração de hidrocarbonetos na PPU, a saber: a) Gerente de Saúde, Meio Ambiente e Segurança, da Unidade de Negócios da Bacia do Solimões – Petrobrás; b) Encarregado, em exercício, do Tesol; c) Gerente, em exercício, de Exploração na PPU; d) Diretor Técnico e Coordenador de Projetos Especiais do Ipaam; e) Pároco de Coari; f) Coordenador da Pastoral da Terra em Coari; g) Coordenador da União do Setor Primário de Coari (USPC); h) Coordenador do Programa Piatam (consulta por correio eletrônico); i) Vice-Prefeito, em exercício, de Coari; j) Prefeito, em exercício, de Coari; l) Presidente, em exercício, da Câmara Municipal de Coari; m) Vereadores, em exercício, da Câmara Municipal de Coari; n) Procurador de Justiça, em exercício, de Coari; o) outros atores: funcionários da Petrobrás no PPU e Tesol; e, q) funcionários municipais e pessoas escolhidas aleatoriamente, dentro da disponibilidade de tempo dos trabalhos de campo, na população urbana de Coari.

#### **4.3.3 - Documentos cartográficos**

Segue-se a descrição dos documentos cartográficos utilizados na pesquisa em pauta:

a) Mapas topográficos: Os mapas disponíveis foram confeccionados pelo IBGE, na escala de 1:100.000, cobrindo cerca de 60% do município de Coari, e digitalizados em “*scanner*” de tambor, no Centro de Cartografia Automatizada do Exército (CCAuEx), em formato TIFF, com as seguintes características:

- Nomes das folhas: MI 635 Vila Fernandes; MI 702 Coari; MI 770 Rio Itanhauã; MI 771 Rio Coari Grande; MI 700 Aruã; e MI 7701 Rio Urucu.

- Projeção cartográfica “Universal Transversa de Mercator (UTM)” com meridiano central de 63° oeste, com datum horizontal SAD-69 e datum vertical de Imbituba; com espaçamento de curvas de nível de 50 metros, cobertura aerofotogramétrica de 1980 e apoio de campo e restituição de 1984.

b) Base cartográfica digital: confeccionada pelo IBGE, na escala de 1:250.000, cobrindo cerca de 60% do município de Coari, no formato digital DGN, manipulado pelo *software Microstation*; e

c) Mosaico cartográfico da Região Norte: confeccionado pelo IBGE, na escala de 1:3.500.000, projeção cartográfica policônica, digitalizado em *scanner* de tambor, na Agência Nacional de Águas (ANA), em formato TIFF.

#### **4.3.4 - Imagens digitais de sensores remotos:**

A seleção das imagens digitais utilizadas na pesquisa em pauta obedeceu a critérios do tipo: melhor resolução espacial disponível; menor cobertura de nuvens presente; maior período de tempo de cobertura; sazonalidade; melhor resposta espectral da vegetação e de solo exposto; e, custo das imagens.

Conforme já explanado, a área de estudo apresenta um problema crônico de possuir constante cobertura de nuvens, o que limita consideravelmente a escolha das imagens. Para atender os critérios citados acima, as imagens do sensor TM/Landsat são as que apresentavam uma melhor solução de compromisso, por abranger um período de vinte (20) anos de imageamento, além de possuírem bandas espectrais que permitiram obter respostas que diferenciavam a área florestal de solos expostos e a sua resolução espacial de trinta (30) metros possibilitou detectar e quantificar as principais transformações antrópicas ocorridas no uso do solo.

A pesquisa utilizou, também, imagens de outros sensores remotos, citadas a seguir, mas apenas para detalhar transformações já processadas com as imagens TM/Landsat. Segue-se a descrição das imagens utilizadas.

a) Imagens TM/Landsat: Cada cena Landsat abrange uma área de 180x180 km e as imagens do sensor TM no Landsat -5 e do ETM-Landsat -7 possuem as resoluções espacial e espectral citadas na Tabela 3.1. Devido as consideráveis dimensões do município de Coari, são necessárias sete (7) cenas para cobrir a sua extensão. As cenas Landsat são escolhidas de acordo com suas posições centrais conhecidas como órbitas pontos. As órbitas-pontos necessárias para cobrir o município de Coari foram: 001/62; 233/62; 001/63 (abrange a PPU e parte do poliduto Urucu - Coari); 233/63 (abrange a parte central do município, sua área

urbana, a outra parte do poliduto Urucu - Coari e o Tesol); 232/63; 001/64; 233/64 e 232/64. Todas as imagens digitais utilizadas na pesquisa estavam no formato GEOTIFF, com correções geométricas e na projeção cartográfica UTM, na mesma projeção e datum dos documentos cartográficos citados no item 4.3.3.

A Figura 4.2 esquematiza a cobertura das órbitas-pontos Landsat sobre o município de Coari.

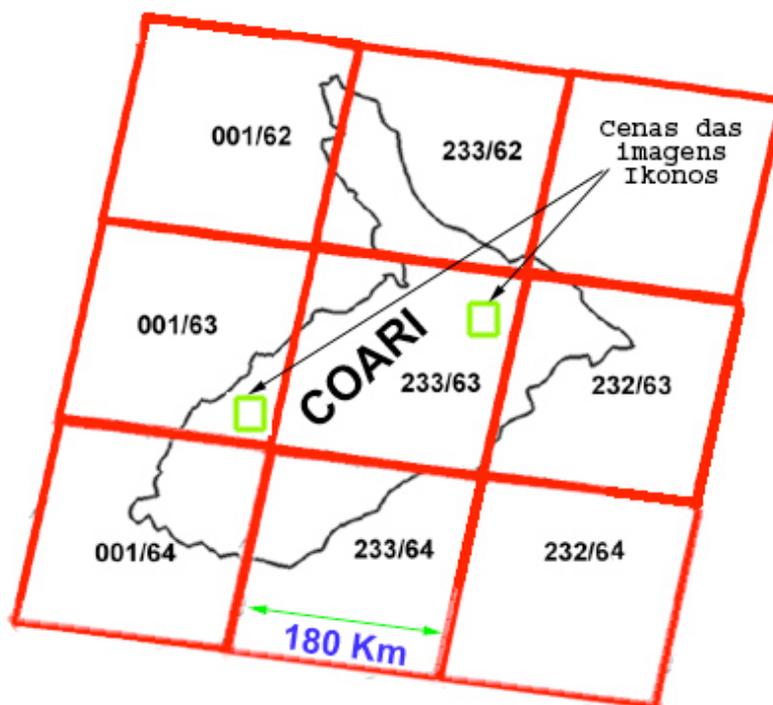


Figura 4.2 – Cobertura de cenas Landsat sobre o município de Coari

A seleção das datas das 34 imagens TM/Landsat obedece, por órbita-ponto, a um critério de sazonalidade, ou seja, correspondente aos meses mais próximos possíveis e com o mínimo de cobertura de nuvens (meses da seca na região: junho a outubro). Foram selecionadas as seguintes imagens:

- **001/62**: 11/08/1987; 14/10/1999; 21/01/2004 (não havia imagens de 2002 e 2003 disponíveis);
- **233/62**: 11/08/1987; 15/12/1998; 08/09/2003 (não havia imagens de 1999 e 2002 disponíveis);
- **001/63**: 17/07/1987; 02/08/1987; 14/10/1999; 08/02/2002; 06/10/2002; 30/08/2003 (as duas imagens de 1987 e de 2002 contribuíram no processamento das áreas cobertas por nuvens distintas);

- **233/63**: 22/09/1985; 11/08/1987; 01/08/1995; 07/09/1997; 09/08/1998; 19/07/1999; 15/09/2000; 17/08/2001; 28/10/2001; 07/09/2002; 08/09/2003 (as duas imagens de 2001 contribuíram no processamento das áreas cobertas por nuvens distintas);
- **232/63**: 03/07/1987; 06/09/1999; 25/11/2002; 13/06/2003;
- **001/64**: 17/07/1987; 03/08/1999; 30/08/2003; e
- **233/64**: 22/09/1985; 11/08/1987; 19/07/1999; 08/09/2003.

b) Imagens Ikonos: A empresa *Space Imaging Co.*, controladora do satélite Ikonos, cedeu dois trechos de cena, ambos de setembro de 2000, abrangendo a área da pista do aeroporto e adjacências na PPU e do Terminal do Solimões (TESOL), próxima à área urbana de Coari. Na Figura 4.2 estão representados, por meio de retângulos na cor verde, os trechos das cenas das duas imagens Ikonos utilizadas. Essas imagens permitiram um melhor detalhamento espacial desses locais específicos.

c) Imagens digitais de sensores remotos diversos: Com vistas à complementação das informações obtidas com as imagens do TM/ETM/Landsat, foram utilizadas imagens digitais de outros sensores remotos, obtidas sobre a área urbana e proximidades da área de estudo. Entre essas imagens estão: 1) imagem MSS/Landsat-3, de 02/08/1977; 2) mosaico resultante de vôo aerofotogramétrico da empresa Esteio, na escala de 1:10.000, de julho de 1999. As imagens MSS/Landsat -3 foram fornecidas pelo Inpe e o mosaico foi digitalizado no *scanner* de tambor do Departamento de Geologia da UnB, produzindo uma imagem formato TIFF.

d) Dados de altitude topográfica: Os dados de altitude topográfica, para confecção de modelos numéricos de terreno (MNT), em ambiente SIG, foram obtidos por interferometria radar, disponibilizados a partir do sítio do *United States Geological Service* (Usgs) na rede Internet. Esses dados estão em uma grade regular de 90 metros, em formato TIFF e foram coletados com a missão da Nasa, *Shuttle Radar Topographic Mission* (Srtm), utilizando um ônibus espacial equipado com um radar de abertura sintética (SAR) na banda “C”.

#### **4.3.5 Software utilizado na pesquisa:**

O *software* utilizado na pesquisa em pauta trata-se do sistema de informações geográficas (SIG), tipo *freeware*, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), denominado sistema para processamento de informações georeferenciadas (Spring), versão 4.1.

#### **4.4 - MÉTODOS APLICADOS NA PESQUISA:**

A aplicação dos métodos na pesquisa em pauta está em consonância com o seu objetivo principal, ou seja, diagnosticar a sustentabilidade do município de Coari/AM. Para estudo da sustentabilidade foi considerada como relevante à exploração de hidrocarbonetos em seu território, durante o período compreendido a partir do início da exploração em 1987 até cerca de setembro de 2004.

Em consonância com seus objetivos secundários, a aplicação dos métodos também deve permitir se inventariar e diagnosticar as principais transformações físicas e antrópicas ocorridas na área de estudo, por meio da variação da distribuição espacial do uso do solo.

Os diagnósticos obtidos subsidiaram à elaboração de cenários prospectivos, do tipo tendencial-inercial e normativo, para a área de estudo.

As metodologias, descritas a seguir, foram utilizadas em consonância com os citados objetivos da pesquisa em pauta.

#### **4.4.1 - Metodologia para monitoramento espacial e temporal das transformações ocorridas no uso do solo**

O uso espacial do solo da área de estudo, dentro do período de tempo abordado pela pesquisa em pauta, permite a elaboração de um diagnóstico que poderá acrescentar ou confrontar ao diagnóstico de sustentabilidade obtido com a metodologia citada adiante.

O emprego das técnicas de geoprocessamento, citadas a seguir, utilizou o material descrito nos itens 4.3.3 a 4.3.5, juntamente com as coordenadas geográficas dos pontos de controle medidas em campo (item 4.3.1), inseridos e manipulados em ambiente digital do sistema de informações geográficas Spring 4.1. Esses dados inseridos no SIG permitiram a análise das principais transformações espaciais ocorridas no uso do solo, ao longo do período estudado. Essas transformações foram mensuradas, quantificadas e representadas cartograficamente, fornecendo diagnósticos das principais alterações ambientais ocorridas na cobertura florestal por ações antrópicas. Pode-se ser citadas as seguintes transformações diagnosticadas:

- Localização, identificação, mensuração de áreas desmatadas para realização de operações de sísmicas de prospecção, de aberturas de clareiras de válvulas e de helipontos, de aberturas de estradas, de aberturas de poços, de construção de oleodutos e de facilidades portuárias e aeroportuárias, e demais construções realizadas na Província Petrolífera de Urucu (PPU), no município de Coari;
- crescimento de áreas antrópicas ao longo de rios, igarapés, lagos e demais localidades na área rural de Coari;

- crescimento da área e modificações na ocupação da área urbana de Coari e respectivas transformações no uso do solo, causados na cobertura florestal pela acentuada migração antrópica ocorrida a partir do início da exploração dos hidrocarbonetos; e,
- outros diagnósticos de relevância relacionados aos meios físico e antrópico obtidos a partir das análises de geoprocessamento. Esses diagnósticos envolvem cruzamento de dados (espaciais ou não) e geração de produtos que permitam a elaboração dos cenários tendenciais-inerciais e normativos.

### **Síntese da metodologia aplicada:**

A metodologia de geoprocessamento aplicada apresenta o funcionamento dos seus algoritmos explicados no manual do Spring 4.1 (INPE, 2004) e Schowengerdt (1983), cujos passos são descritos a seguir:

- Parte um da metodologia aplicada: Consta das seguintes etapas:
  - a) Definição do projeto no SIG: O projeto foi denominado “COARI”, com coordenadas de seus limites geográficos de: latitude: 02° 15’ a 05° 50’ sul e longitude: 62° 15’ a 65° 55’ oeste, projeção UTM, meridiano central de 63° oeste e datum horizontal SAD-69, o que engloba toda a extensão da área de estudo. A partir do projeto são criadas as classes das feições a serem digitalizadas, que se constituíram no modelo de dados do banco geográfico. Foram criadas três classes, a saber: temáticas, para feições digitalizadas diretamente sobre as imagens; imagens, para todas as imagens digitais processadas e MNT para o modelo numérico de terreno. No projeto também são criados os planos de informações (PI), que são descritos na parte dois da metodologia aplicada.
  - b) Seleção das imagens TM/Landsat, por critérios de menor cobertura de nuvens e sazonalidade, que se constituem nas imagens descritas no item 4.3.4.
  - c) Registro de imagens: As imagens digitais selecionadas foram lidas com o aplicativo Impima, que as salvou no formato “Grib”, apropriado para se fazer o registro no Spring. O registro de uma imagem compreende uma transformação geométrica que relaciona coordenadas de imagem (linha, coluna) com coordenadas de um sistema de referência. No Spring este sistema de referência é, em última instância, o sistema de coordenadas da projeção cartográfica UTM. O registro de imagens usou transformações polinomiais de primeiro grau para estabelecer um mapeamento entre coordenadas de imagem e coordenadas geográficas, necessárias para se fazer à integração das imagens à base de dados existente num SIG. A metodologia utilizou o registro de imagens digitais utilizando os mapas topográficos digitalizados (item 4.3.3) e as coordenadas geográficas dos pontos de

controle medidas no campo, por intermédio de rastreamento GPS. Os mapas inseridos no SIG também foram submetidos ao algoritmo de registro de imagens, que após conclusão dessa etapa, estavam georeferenciadas no sistema cartográfico UTM/SAD-69.

d) Escolha das bandas espectrais: após o registro das imagens, foram selecionadas as bandas espectrais das imagens digitais. Optou-se por processar as bandas correspondentes as regiões do infravermelho, que no caso dos sensores remotos orbitais TM/ETM/Landsat, correspondem às bandas 4, 5 e 7, pois as mesmas fornecem a melhor separação entre solo desmatado e floresta, ideal para se mapear transformações no uso do solo por ações antrópicas; a essas bandas foram associados os canais: vermelho (*red*, banda 7); verde (*green*, banda 5) e azul (*blue*, banda 4), produzindo composições RGB tipo “falsa cor”.

e) Realce de contraste: Dentre as opções de realce de contraste do Spring, escolheu-se a função “Contraste Linear”, que tem por objetivo melhorar a qualidade das imagens sob os critérios subjetivos do olho humano. É normalmente utilizada como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões. A manipulação do contraste consiste numa transferência radiométrica em cada *pixel*, com o objetivo de aumentar a discriminação visual entre os objetos presentes na imagem. Esta transferência radiométrica é realizada com ajuda de histogramas, que são distribuições dos valores de níveis de cinza presentes na imagem, manipulada para obter o realce desejado.

f) Filtragem espacial: Dentre as opções de filtragens espaciais de imagens do Spring, escolheu-se a do tipo linear, denominada “Filtragem de realce de imagens TM/Landsat”. O processo de filtragem é feito utilizando-se matrizes denominadas máscaras que são aplicadas sobre a imagem. A filtragem utilizada proporcionou o realce das feições presentes nas imagens, resultantes de ações antrópicas no terreno.

- Parte dois da metodologia proposta: Constou das seguintes etapas:

a) Estruturação do modelo de dados no SIG: Para inserir os dados e mapas no Spring foi necessário definir a modelagem do banco de dados. Definir um modelo de dados do banco resume-se em especificar as categorias e classes (se for temático), além das características de apresentação gráfica (visual) dos dados e de seus atributos. As imagens digitais de sensores remotos foram inseridas na categoria “imagens”; as feições digitalizadas foram inseridas na categoria “temático”; e os dados de altimetria topográfica oriundos da missão SRTM/NASA foram inseridos na categoria “numéricos”.

b) Digitalização de feições: Os mapas temáticos produzidos a partir das digitalizações das feições continham regiões geograficamente definidas pelas entidades: pontos, linhas e polígonos. O processo de digitalização dos mapas registra em formato vetorial as informações qualitativas sobre cada tema, tais como, as classes de crescimento antrópico, corpos d'água, clareiras de sísmicas, estradas, helipontos, oleodutos etc.

c) Edição e assinalamento de classes: Os mapas temáticos, após a digitalização de suas linhas e polígonos, foram submetidos a um processo de edição, para correção de possíveis erros daquela fase e a eliminação de polígonos espúrios. Em seguida, foi feita a associação de classes, definidas na fase de modelamento de dados. As classes eram associadas aos temas, tais como: clareira de sísmica, pistas de pouso, helipontos, poços, rios, drenagem, lagos, ocupação antrópica, oleodutos, instalações da Petrobrás etc. Após o assinalamento das classes, os mapas temáticos foram armazenados nas formas vetorial e matricial para permitir os cálculos sobre cada classe.

d) Cálculo de área e tabulação cruzada: Cada mapa temático corresponde a um plano de informação (PI), com representações matricial (*raster*) e vetorial. O relatório de medidas de classes apresenta os valores de área e comprimento caso a representação seja vetorial, e somente área caso da representação matriz (imagem temática), ambos em quilômetros quadrados. O valor de área é apresentado para cada classe, o total das classes, o total dos polígonos não classificados e a área total do PI temático que estiver ativo.

- Parte três da metodologia proposta: Consta das seguintes etapas:

a) Geração do MNT: Utilizando dados do Srtm (item 4.3.4d), em formato TIFF, em grade regular com células de 90x90m.

b) Geração da grade regular: O modelo numérico de terreno (MNT) é uma representação matemática da distribuição espacial do relevo, em termos de altitude em metros, da área de estudo. O mapa de MNT foi associado a uma categoria do modelo numérico, um valor real de altitude topográfica, armazenado na forma de uma grade regular matricial. A partir da grade regular com os dados de altitude do terreno, foi possível separar a topografia do terreno em classes denominadas de hipsometria, com cores associadas, em um processo denominado fatiamento. O fatiamento produz

um PI do tipo temático da área de estudo, classificado por cores que assinalam as diferentes variações de altitude do terreno.

c) Mapas de distância: A partir da feição temática que representava o traçado do poliduto Urucu - Coari foi possível a geração de um PI contendo um mapa com polígonos associados com cores. A esses polígonos coloridos foram associadas às áreas de proteção permanente (APP), a partir das margens dos corpos d'água na área de estudo. As APP podem ser consideradas como as áreas de influência com potencialidade de risco ambiental, em caso de ocorrer vazamentos no poliduto.

d) Operações com as informações: a partir dos PI contendo as feições de transformação do uso do solo devido às ações antrópicas, foi possível a realização de cruzamento de informações que nortearam a fase seguinte da metodologia, a da análise espacial.

- Parte quatro da metodologia proposta: Constou das seguintes etapas:

a) Análise espacial (tabulação cruzada e estimador de densidades Kernel): Os dados obtidos com a tabulação cruzada entre PI permitiram verificar e mensurar as transformações ocorridas, no período de tempo estudado, no uso do solo da área de estudo. Essas informações foram enriquecidas com outras que representavam a direção dessas transformações. Utilizando o algoritmo “estimador de densidade Kernel”, do módulo de análise estatística espacial do Spring, a partir das classes de clareira de sísmica, foi possível se delinear a direção das linhas de prospecção sísmica, respectivamente.

b) Análise espacial – Álgebra de Mapas: A partir dos PI no formato matricial, utilizando-se a linguagem espacial para geoprocessamento algébrico (Legal), foram gerados novos PI representando, tematicamente, as transformações ocorridas para cada classe (ou tema) digitalizada.

c) Diagnóstico das transformações do uso do solo - A metodologia de geoprocessamento aplicada permitiu, com as informações geradas pela tabulação cruzada e cruzamentos de PI e com a aplicação da linguagem Legal, identificar, quantificar e informar tendências, produzindo um

diagnóstico sobre as transformações ocorridas no uso do solo na área de estudo.

A Figura 4.3 sintetiza a metodologia de geoprocessamento utilizada na pesquisa em pauta, para obtenção do diagnóstico do uso do solo na área de estudo.

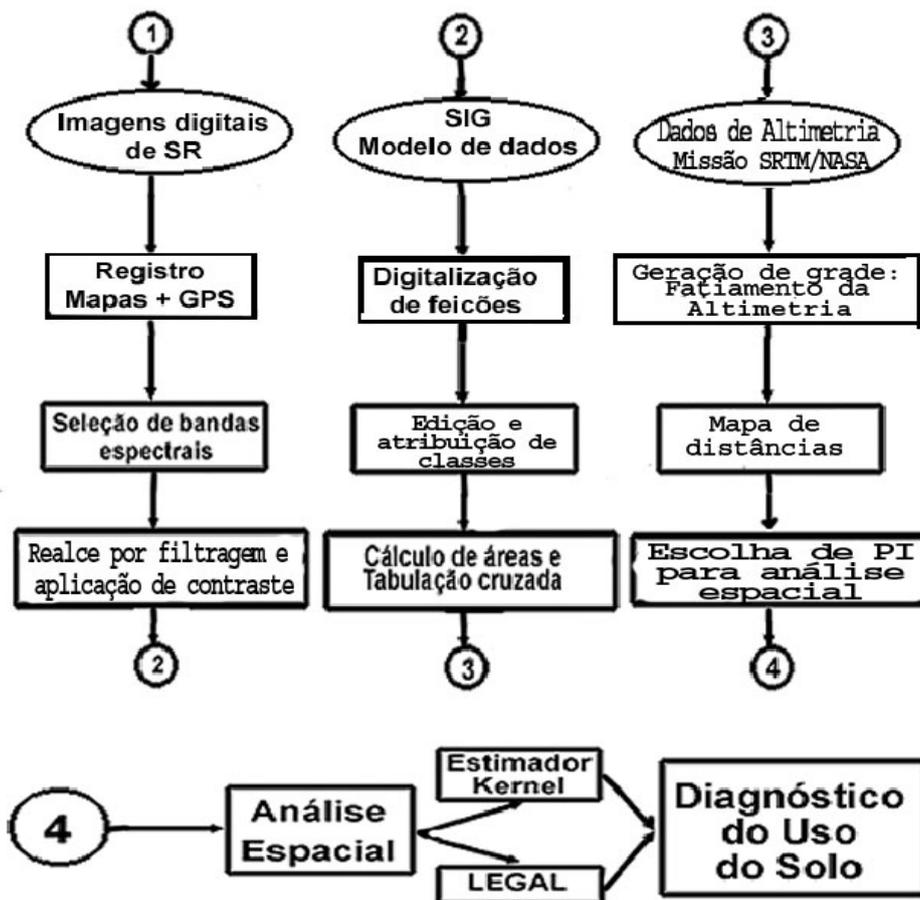


Figura 4.3 – Metodologia de geoprocessamento utilizada no diagnóstico do uso do solo na área de estudo.

#### 4.2 - Metodologia para elaboração de diagnóstico da sustentabilidade

É feita abordagem utilizando critérios alicerçados nos princípios básicos do desenvolvimento sustentável, ou seja, princípios como o da informação, o da proximidade, o de compromisso intergeracional e outros, com o objetivo de se elaborar um diagnóstico da sustentabilidade da área de estudo.

Para isto foi necessária à elaboração de um inventário socioeconômico do município de Coari, que abrangeu o período compreendido entre 1989 a 2003, que abrange um ciclo completo da exploração de hidrocarbonetos na PPU, para em seguida traçar um diagnóstico relacionado o seu desenvolvimento situado e sua sustentabilidade para o período proposto.

- a) Parte um da metodologia proposta: elaboração de um inventário sócio-econômico do município de Coari: Nessa fase foram utilizados dados e informações constantes do item 4.3.2, que envolveram os censitários, os indicadores socioeconômicos diversos, o pagamento de participações governamentais, o recebimento de receitas oficiais (Fundo de Participação de Municípios, a arrecadação de impostos em geral) etc.
- a) Parte dois da metodologia proposta: Elaboração de um diagnóstico socioeconômico do município de Coari. Nessa fase, partindo-se do inventário obtido com a parte um da metodologia proposta foi confrontado com dados e informações coletados em campo (item 4.3.1). De tal forma que se verificaram as possibilidades econômicas de um desenvolvimento sustentável, e a existência de garantias para gerações futuras em termos de opções concretas de melhora de qualidade de vida e de sustentabilidade, considerando alternativas econômicas distintas à exploração atual de hidrocarbonetos na PPU. Nesse diagnóstico, um dos métodos utilizados foi o de realizar entrevistas com atores sociais, previamente selecionados, e que tivessem a devida representatividade pública. Os atores sociais selecionados foram os citados no item 4.3.2. Junto aos entrevistados da Pastoral da Terra e da Gerência de SMS-UN-BSOL foram obtidas cópias de documentos que contribuíram no diagnóstico tanto da participação popular quanto no histórico do empreendimento em si.

A Figura 4.4 sintetiza a metodologia proposta para obtenção do diagnóstico da sustentabilidade da área de estudo.

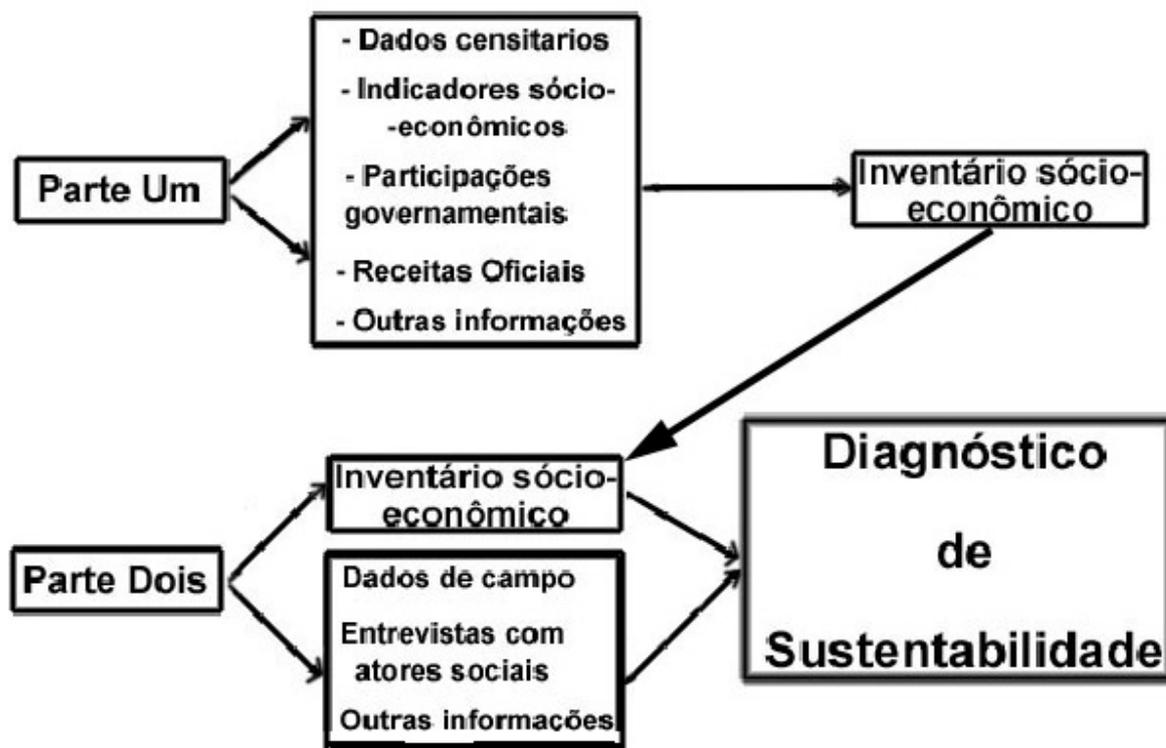


Figura 4.4 - Metodologia para o diagnóstico da sustentabilidade da área de estudo.

#### 4.4.3 - Metodologia para elaboração de cenários prospectivos da conjuntura política e institucional relacionados à busca sustentabilidade da área de estudo

Os diagnósticos do uso do solo e da sustentabilidade, constantes dos capítulos cinco e seis, forneceram os subsídios necessários para elaboração dos cenários prospectivos da conjuntura política e institucional relacionada à sustentabilidade e à exploração de hidrocarbonetos na área de estudo.

Os cenários prospectivos, referentes a cada conjunto de variáveis, podem ser descritos como se fossem prolongamentos da situação pesquisada entre 1987, quando se inicia a exploração de hidrocarbonetos na PPU no município de Coari, e 2005, último ano que a pesquisa em pauta abordou, considerado este ano como sendo o marco zero para elaborações desses cenários.

Os cenários prospectivos foram do tipo tendencial-inercial e normativo. Os primeiros foram caracterizados por uma ausência de mudanças em curto prazo, com desenvolvimento pautado na análise de dados dos diagnósticos do uso do solo e da sustentabilidade, na hipótese de não existirem ações ou políticas indutoras que revertam ou transformem as tendências ora em curso. Os segundos foram construídos a partir dos primeiros, nos quais a implementação de certas políticas e ações indutoras poderá reverter essas tendências, a partir do seu marco zero, o ano de 2005, até o ano de 2020.

Os cenários prospectivos, tendencial-inercial e normativo, foram elaborados segundo metodologia proposta por Masini e Vasquez (2000) para o ano de 2020, em que, provavelmente, deverão estar esgotadas as jazidas de hidrocarbonetos na PPU, com conseqüente redução no recebimento das transferências das participações governamentais pelo município de Coari. As suas elaborações foram feitas em relação aos seguintes atores: Petrobrás; poder público, nas esferas federal, estadual e municipal; e; população de Coari, explicitando suas estratégias para alcançar suas motivações e objetivos.

Foram elaborados também, a partir do marco referencial do capítulo um, cenários prospectivos com relação à matriz energética mundial, nacional e amazônica, para o ano de 2020, pois as mesmas influenciarão o desenvolvimento situado e sustentável de Coari.

A Figura 4.5 sintetiza a metodologia aplicada para a construção dos cenários prospectivos, tendencial-inercial e normativo, para o ano de 2020, referentes à área de estudo.

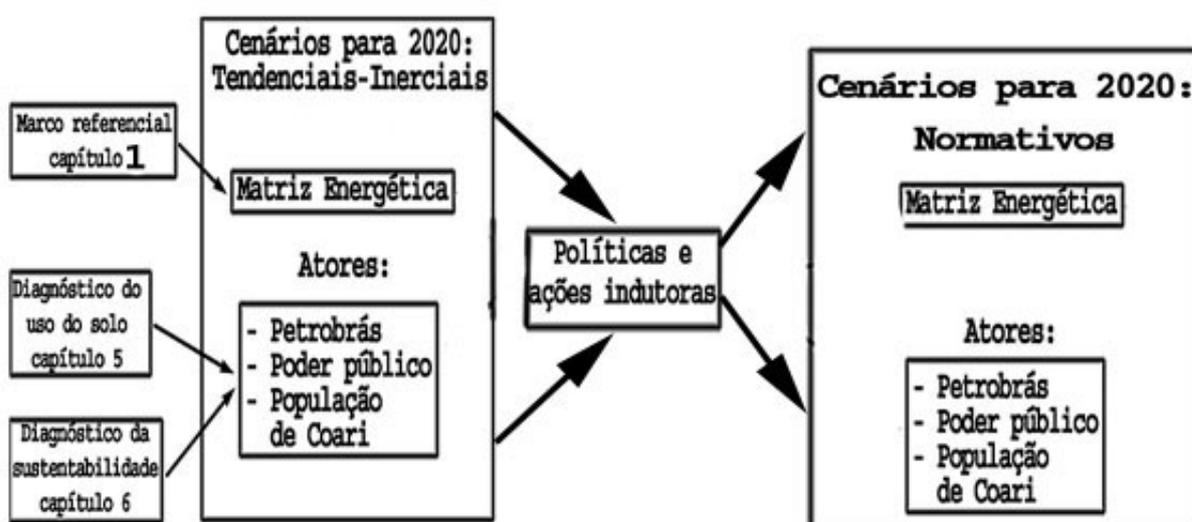


Figura 4.5 – Método para elaboração de cenários prospectivos para o ano de 2020.

São apresentados nos capítulos cinco, seis e sete, a seguir, os resultados obtidos no município de Coari com a aplicação da metodologia proposta, no diagnóstico das transformações ocorridas no uso do solo por ações antrópicas, no diagnóstico de sua sustentabilidade decorrente da exploração de hidrocarbonetos em seu território e na elaboração de cenários prospectivos para 2020, respectivamente.

## **CAPÍTULO CINCO**

### **ANÁLISE ESPACIAL DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DO SOLO EM COARI: 1987 A 2003**

#### **5.1 - INTRODUÇÃO**

O município de Coari vem sofrendo significativas mudanças no uso do seu solo desde o final da década de 1970, quando iniciaram as prospecções sísmicas para busca de petróleo, até os dias atuais, com a continuidade da exploração de hidrocarbonetos conduzida pela Petrobrás na Província Petrolífera de Urucu (PPU). Essas mudanças foram causadas por essa exploração econômica que, por sua vez, foi o fator gerador de uma acentuada expansão na área urbana do território municipal conduzida por movimentos migratórios intensos.

As ações da Petrobrás em Coari envolveram: a abertura de clareiras para apoio às prospecções sísmicas e para pouso de helicópteros; a construção de estradas, oleodutos e gasodutos; a construção de pólos de produção de gás liquefeito de petróleo (GLP); a abertura de poços de petróleo; as construções de prédios e de terminais; a construção de aeroporto e de portos fluviais; e outras obras de menor envergadura, que, no seu todo, trouxeram profundas modificações na cobertura vegetal na área da PPU, bem como por toda extensão da área florestal do município.

A expansão na área urbana de Coari foi potencializada pela construção do poliduto Urucu - Coari e do Terminal do Solimões (Tesol). Essa pressão antrópica trouxe conseqüências na destruição de parte da cobertura florestal e na ocupação desordenada sobre as margens dos lagos, rios e igarapés vizinhos.

O crescimento populacional, graças às diversas ações tomadas pela Petrobrás, não teve sua concentração na área rural nas proximidades da PPU, isto é, ao longo das margens dos corpos d'água próximos. Por outro lado, a população rural e ribeirinha abandonou suas pequenas propriedades para migrarem para a sede do município, em um processo ainda não interrompido, em busca de trabalho, escolas e atendimento de saúde pública para suas famílias, conforme abordado no capítulo seis.

As principais fontes de dados e informações na análise das transformações do uso do solo no município de Coari foram às imagens orbitais digitais dos sensores remotos, principalmente as imagens TM/Landsat, processadas e analisadas no Spring 4.1. Assim, para uma melhor compreensão de como se sucederam essas transformações, as mesmas serão apresentadas a seguir, de acordo com as suas órbitas-pontos, conforme apresentadas na figura 4.2, no sentido de sul para norte, com maior ênfase na órbita-ponto 1/63, que abrange a quase

totalidade da PPU e na órbita-ponto 233/63, que abrange a quase totalidade da área urbana de Coari.

## 5.2 - RESULTADOS OBTIDOS COM A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE GEOPROCESSAMENTO

Segue-se a descrição dos resultados obtidos com a metodologia de geoprocessamento, cujos passos estão apresentados na Figura 4.3.

### 5.2.1 - Registro de imagens

As imagens digitais selecionadas, após leitura no aplicativo Impima e transformadas para o formato “Grib”, foram submetidas ao processo denominado “registro de imagens”, inserido no módulo de processamento de imagens do Spring 4.1. Foi utilizado para o registro das imagens TM/ Landsat a transformação polinomial de primeiro grau, com a escolha em média de vinte pontos de controle por cena, com erro médio quadrático em torno de 35 metros, o que corresponde a 1,4 do tamanho do *pixel* (30 metros) da imagem.

A Figura 5.1 apresenta a distribuição dos vinte e cinco pontos de controle, obtidos da base digital do IBGE (escala 1:250.000), do mapa topográfico MI 7701 Rio Urucu e de coordenadas geográficas medidas com rastreador GPS na área da PPU, para se fazer o registro da Imagem TM/Landsat de 02/08/1987, na órbita-ponto 1/63. As demais imagens dessa órbita-ponto foram registradas a partir desta e o mesmo procedimento foi adotado para as outras cenas citadas no item 4.3.4; ou seja, para cada imagem correspondente a sua órbita-ponto foi feito o registro com os documentos cartográficos e com as coordenadas geográficas disponíveis obtidas por rastreamento GPS, para em seguida, as demais imagens correspondentes a aquela órbita serem registradas entre si.

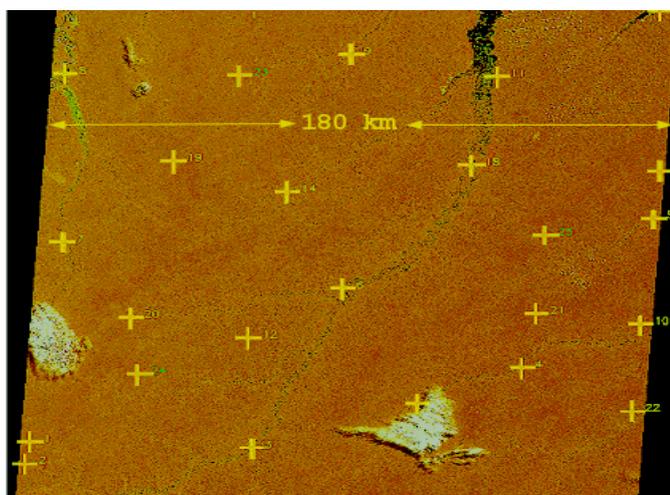


Figura 5.1 – Distribuição dos pontos de controle durante o processo de registro da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 1/63, de 02/08/1987.

Após o registro de todas as imagens utilizadas, as mesmas, então, estavam na condição de georeferenciadas, na projeção cartográfica UTM e com datum planimétrico SAD-69, que correspondem ao projeto “COARI” criado no ambiente do Spring 4.1 (item 4.4.1).

### 5.2.2 - Escolha das bandas espectrais

Após o registro das imagens TM/ETM/Landsat, foram selecionadas as bandas espectrais das imagens digitais. Utilizaram-se as bandas 4, 5 e 7, pois são as que melhor fazem a separação entre solo desmatado e floresta, ideal para se mapear transformações antrópicas em áreas florestais. A essas bandas foram associados os canais: vermelho (*red*, banda 7); verde (*green*, banda 5) e azul (*blue*, banda 4), produzindo composições RGB tipo “falsa cor”.

A título de exemplo do estado das imagens após a escolha das bandas espectrais, a Figura 5.2 apresenta a composição colorida da imagem TM/Landsat, órbita/ponto 233/63, de 11/08/1987.

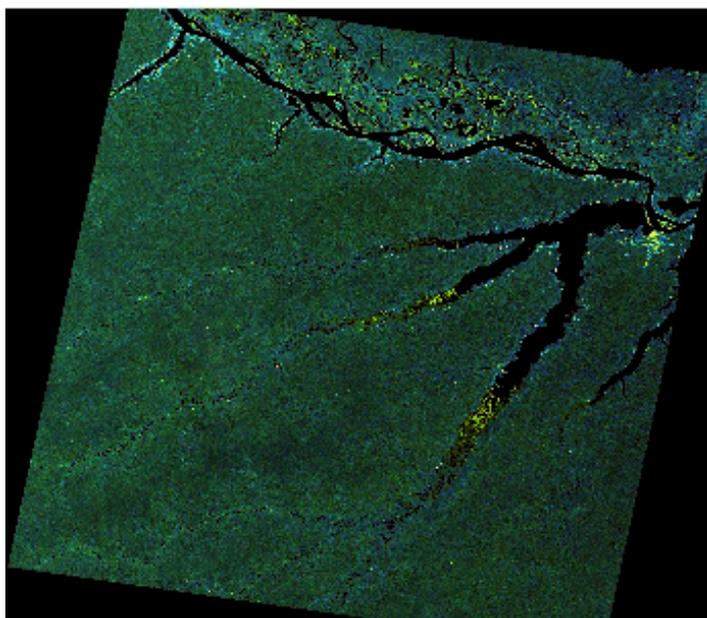


Figura 5.2 – Composição colorida RGB, tipo “falsa-cor”, imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, com banda 4 no canal azul (*blue*, B), a banda 5 no canal verde (*green*, G) e a banda 7 no canal vermelho (“*red*”, R).

### 5.2.3 - Realce de contraste

No módulo de processamento de imagens do Spring 4.1 utilizou-se a do “contraste linear”, que melhorou a qualidade de apresentação das imagens sob os critérios subjetivos do olho humano, conforme visto na Figura 5.3, que exemplifica com uma composição colorida da imagem TM/Landsat, órbita/ponto 233/63, de 11/08/1987.

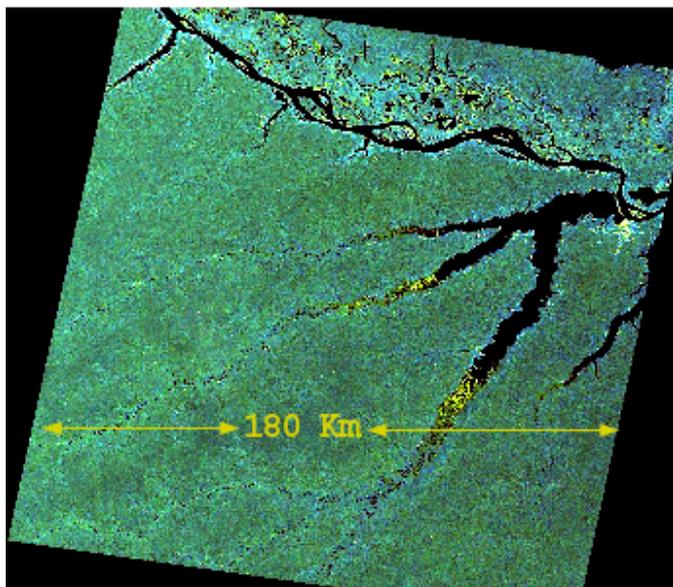
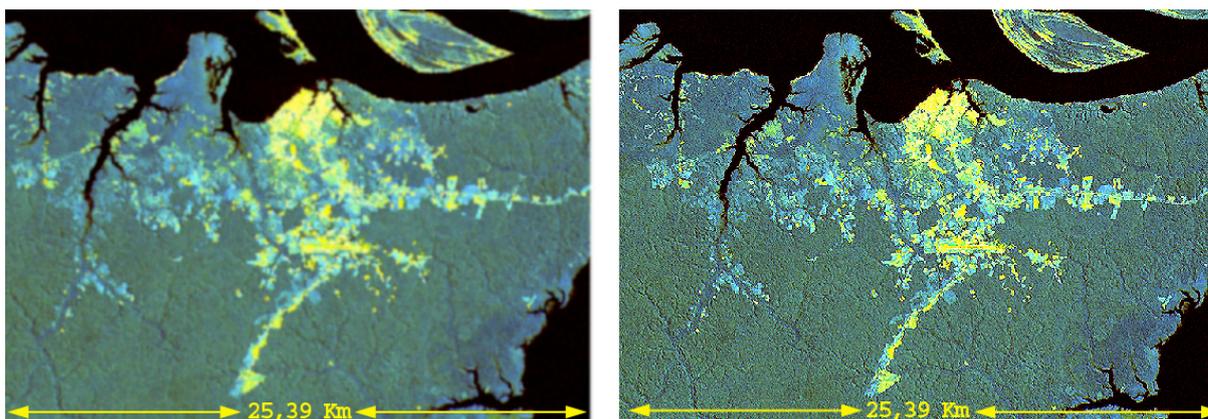


Figura 5.3 – Composição colorida RGB da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, após o realce por contraste linear.

#### 5.2.4 - Filtragem espacial

Após a fase de realce de contraste e com objetivo de se realçar as feições presentes, principalmente as resultantes de ações antrópicas como desmatamento em geral, as imagens foram submetidas, no módulo de processamento de imagens do Spring 4.1, ao aplicativo “Filtragem de realce de imagens TM/Landsat”. A Figura 5.4 apresenta, a título de exemplo, a composição colorida da imagem TM/Landsat, órbita/ponto 233/63, de 11/08/1987, abrangendo a área urbana de Coari, antes e depois da filtragem de realce de imagem TM.



**a) antes da filtragem**

**b) após a filtragem**

Figura 5.4 – Composição colorida RGB de um trecho da imagem TM/Landsat, órbita/ponto: 233/63, de 11/08/1987, abrangendo a área urbana de Coari, antes (a) e após (b) a filtragem de realce de imagem TM.

### 5.2.5 - Estruturação do modelo de dados no SIG

A modelagem do banco de dados do Projeto COARI no Spring foi feita a partir da especificação das seguintes categorias:

- Imagens: para as imagens digitais de sensores remotos utilizadas, citadas no item 4.3.4, definindo sua escala (1/60.000) e resolução espacial (30 x 30 metros, para as imagens TM/Landsat);
- Temática: para os planos de informação (PI) contendo os dados das feições que foram digitalizadas a partir das imagens. Foram criados PI para a rede de drenagem, para as clareiras de sísmicas e para atividades antrópicas correspondentes a cada imagem.
- Numérica: para os dados de altimetria topográfica, oriundos da missão SRTM/NASA, descritos no capítulo quatro, item 4.3.4d). Esses dados depois de processados geraram um PI na forma de imagem ou na forma de mapas temáticos. A Figura 5.5 apresenta uma imagem em tons de cinza, obtida a partir da grade de valores da altimetria SRTM, com resolução de 90 metros. Os pontos com tons de cinza mais escuros representam pontos de menor altitude no terreno e os de tons de cinza mais claros representam pontos de maior altitude no terreno, após processamento no Spring.

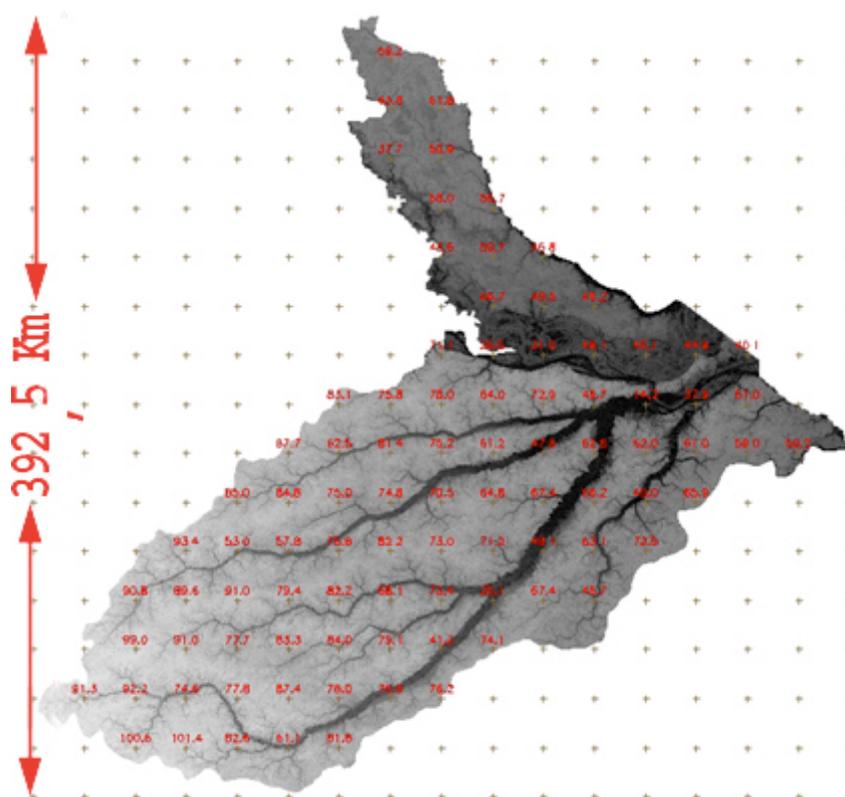


Figura 5.5 – Imagem em tons de cinza da altimetria de Coari, obtidos dos dados do SRTM/NASA.

### 5.2.6 - Digitalização de feições

Os PI inseridos na categoria temática contêm informações oriundas das digitalizações de feições, utilizando entidades em formato vetorial, do tipo: pontos, linhas e polígonos. A digitalização dos mapas registrou informações qualitativas sobre cada tema, tais como, as classes de crescimento antrópico, corpos d'água, clareiras de sísmicas, estradas, helipontos, oleodutos etc.

Foram produzidos dezessete (17) PI para representarem as clareiras abertas para atividades de prospecção sísmica; um (01) PI para representar os traçados dos oleodutos Urucu - Porto Terminal e Urucu - Coari; vinte e seis (26) PI para representarem a expansão antrópica, um para cada imagem citada no item 4.3.4; dois (2) PI para representarem a rede de drenagem do município de Coari; e, um (01) PI para representar o aeroporto e o contorno do pólo Araras, ambos na Província Petrolífera de Urucu (PPU), digitalizado a partir da imagem Ikonos. A resolução espacial de todos os PI é igual a da imagem de satélite de onde foram obtidos os seus dados, ou seja, 30 metros para a quase totalidade dos PI, exceto o que foi digitalizado sobre a imagem Ikonos, que neste caso, com um (01) metro de resolução espacial. A escala de todos os PI foi de 1/60000, a mais compatível com a sua resolução espacial.

A Tabela 5.1 apresenta os PI relacionados às atividades da Petrobrás no município de Coari, o número de linhas e de polígonos digitalizados e as datas correspondentes para cada imagem. As feições digitalizadas e constantes desses PI representam clareiras abertas para apoio de prospecção sísmica (CAS), helipontos e poços de petróleo. Também constam da tabela os PI que contêm as feições digitalizadas que representam os oleodutos Urucu-Porto Terminal e Urucu - Coari.

Observa-se pelos dados da Tabela 5.1 que a prospecção sísmica não se estendeu a todo território de Coari, concentrando-se principalmente nas áreas das cenas TM/Landsat 01/63 e 233/63, mais especificamente sobre a PPU e sobre a vizinhança do poliduto Urucu - Coari. Os números de polígonos diminuíram entre 1998 e 2003 nas cenas TM/Landsat 233/63, possivelmente devido ao surgimento de vegetação nos solos desmatados.

Observa-se também que, de acordo com as licenças ambientais expedidas pelo Ipaam para a Petrobrás em Coari, a princípio não existiu, conforme dados constantes na Tabela 6.23, licenciamento para as atividades de prospecção sísmica, entre os anos de 1991 e 2000 no município de Coari. Pelos resultados apresentados na Tabela 5.1, no que tange ao

monitoramento de clareiras de sísmica, Coari teve um incremento dessas atividades em seu solo, entre 1987 e 1998, abordado mais adiante.

Tabela 5.1 – Nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados e número de pontos necessários à digitalização e data das imagens TM/Landsat correspondente em todos os planos de informação (PI).

<i>Nome do PI</i>	<i>Linhas</i>	<i>Polígonos</i>	<i>Pontos pertencentes às linhas</i>	<i>Data</i>
Sísmica85_233/64	118	118	707	22/09/85
Sísmica87_233/64	212	212	1283	11/08/87
Sísmica99_233/64	595	595	3398	19/07/99
Sísmica03_233/64	654	654	3686	08/09/03
Sísmica87_01/64	323	323	1852	17/07/87
Sísmica99_01/64	561	561	2973	19/07/99
Sísmica03_01/64	727	727	3820	30/08/03
Sísmica85_233/63	94	94	496	22/09/85
Sísmica87_233/63	750	750	3919	11/08/87
Sísmica95_233/63	1681	1681	7532	01/08/95
Sísmica97_233/63	1815	1815	9340	07/09/97
Sísmica98_233/63	1996	1996	10133	09/08/98
Sísmica00_233/63	1956	1956	9922	(*) 19/07/99 e 15/09/00
Sísmica03_233/63	1781	1781	9031	08/09/03
Sísmica87_01/63	1030	1030	5549	(*) 17/07/87 e 02/08/87
Sísmica99_01/63	2428	2428	13540	14/10/99
Sísmica03_01/63	2928	2928	16106	(**) 08/02/02; 06/10/02; 30/08/03
Polidutos	35	24	3533	09/08/98 e 19/07/99

(\*) devido à cobertura de nuvens foram necessárias mais de uma imagem nas tarefas de digitalização das clareiras de sísmica

A Figura 5.6 apresenta um detalhe do PI “Sísmica99\_01/63”, tendo uma composição colorida da imagem TM/Landsat de 14/07/1999 como pano de fundo, com polígonos digitalizados no Spring, representando as clareiras abertas na cobertura florestal para apoio à prospecção sísmica (CAS).

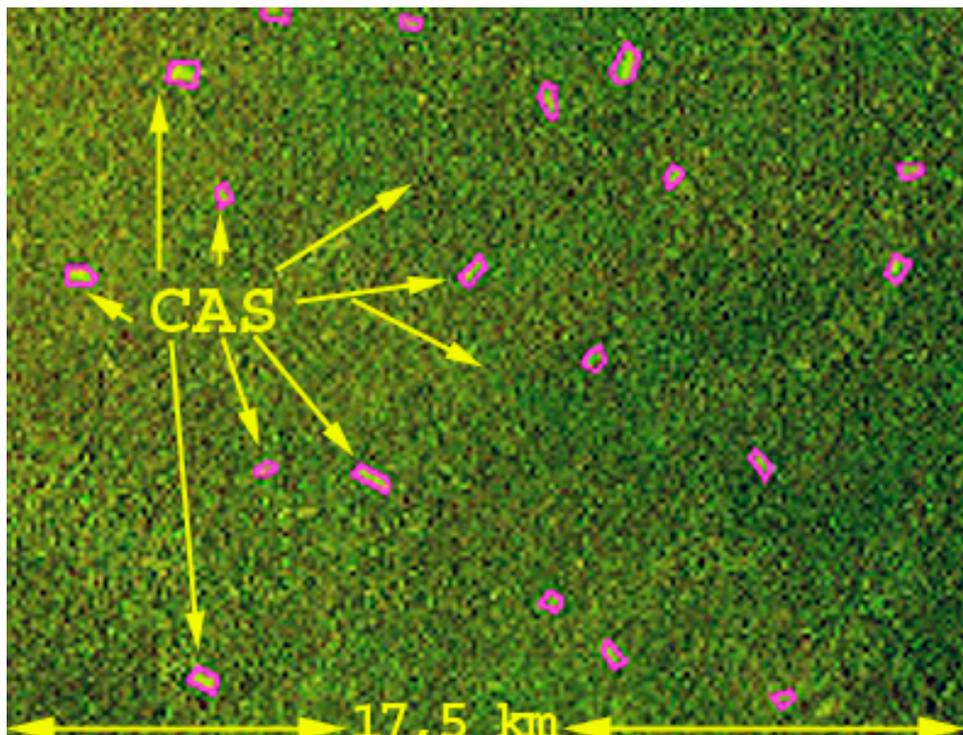


Figura 5.6 – Exemplo dos polígonos digitalizados sobre as clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS). Imagem TM/Landsat de 14/07/1999.

No sentido de se apresentar o formato de uma clareira aberta para apoio às atividades de prospecção sísmica (CAS), a Figura 5.7 apresenta uma fotografia obtida em 1989 de uma clareira situada próximas da PPU, de pequenas dimensões, que não pode se afirmar se foi utilizada para aquele tipo de atividade de prospecção.



Figura 5.7 – Clareira aberta próxima a PPU, em 1989, possivelmente usada em apoio à prospecção sísmica. Fonte: Tecnosolo (1991)

A Tabela 5.2 apresenta para todos os PI relacionados à expansão antrópica no município de Coari, o número de linhas e polígonos digitalizados e data correspondente para cada imagem. Os mapas temáticos, após edição de suas linhas e associação de classes, foram

armazenados na forma vetorial.

Tabela 5.2 – Nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados e data das imagens TM/Landsat correspondente em todos os PI.

Nome do PI	Linhas	Polígonos	Números de pontos	Data
Antrópico85_233/64	346	346	11680	22/09/85
Antrópico87_233/64	365	365	12021	22/09/85
Antrópico99_233/64	457	457	14042	19/07/99
Antrópico03_233/64	470	470	14364	08/09/03
Antrópico87_01/64	167	167	1852	17/07/87
Antrópico99_01/64	366	366	3223	19/07/99
Antrópico03_01/64	384	384	6557	30/08/03
Antrópico87_232/63	210	210	5866	03/07/87
Antrópico99_232/63	547	547	12361	06/09/99
Antrópico02_232/63	790	790	15045	25/11/2002 e 13/06/2003
Antrópico85_233/63	1449	1449	26706	22/09/85
Antrópico87_233/63	1624	1624	31744	11/08/87
Antrópico95_233/63	1909	1909	35953	01/08/95
Antrópico97_233/63	2305	2305	37034	07/09/97
Antrópico98_233/63	2631	2631	41338	09/08/98
Antrópico99_233/63	2824	2824	42209	(*)19/07/99 e 15/09/00
Antrópico01_233/63	2903	2903	42657	17/08/01
Antrópico03_233/63	3204	3204	42848	08/09/03
Antrópico87_01/63	111	108	930	(*)17/07/87 e 02/08/87
Antrópico99_01/63	275	255	4505	14/10/99
Antrópico03_01/63	336	317	4531	(*) 08/02/02; 06/10/02; e 30/08/03
Antrópico87_233/62	187	187	1099	11/08/87
Antrópico98_233/62	394	394	2356	15/12/98
Antrópico03_233/62	569	569	3519	08/09/03
Antrópico87_01/62	13	13	68	11/08/87
Antrópico99_01/62	32	32	186	14/10/99
Antrópico04_01/62	55	55	319	21/01/04

(\*) devido à cobertura de nuvens foram necessárias mais de uma imagem nas tarefas de digitalização das feições antrópicas.

Os dados da Tabela 5.2 já apresentam indícios relevantes de expansão antrópica no uso do solo do município de Coari, devido ao número crescente de polígonos, à medida que se foram utilizando imagens TM/Landsat mais recentes. Observa-se que os PI correspondentes às cenas TM/Landsat 01/63 e 233/63 tiveram um crescimento mais acentuado no número de polígonos, pois se tratam das áreas compreendidas pela PPU e pela expansão da área urbana do município, respectivamente. Essa expansão antrópica será detalhada mais adiante.

A Figura 5.8 apresenta um detalhe do PI “Antrópico03\_233/63”, com a composição colorida da imagem TM/Landsat de 08/09/2003 como pano de fundo. Os polígonos digitalizados representam as feições de crescimento antrópico, relacionadas ao solo exposto oriundo de desmatamento nas comunidades de Porto Reis e Santa Sofia, situadas cerca de 110 km a NE da sede do município de Coari.

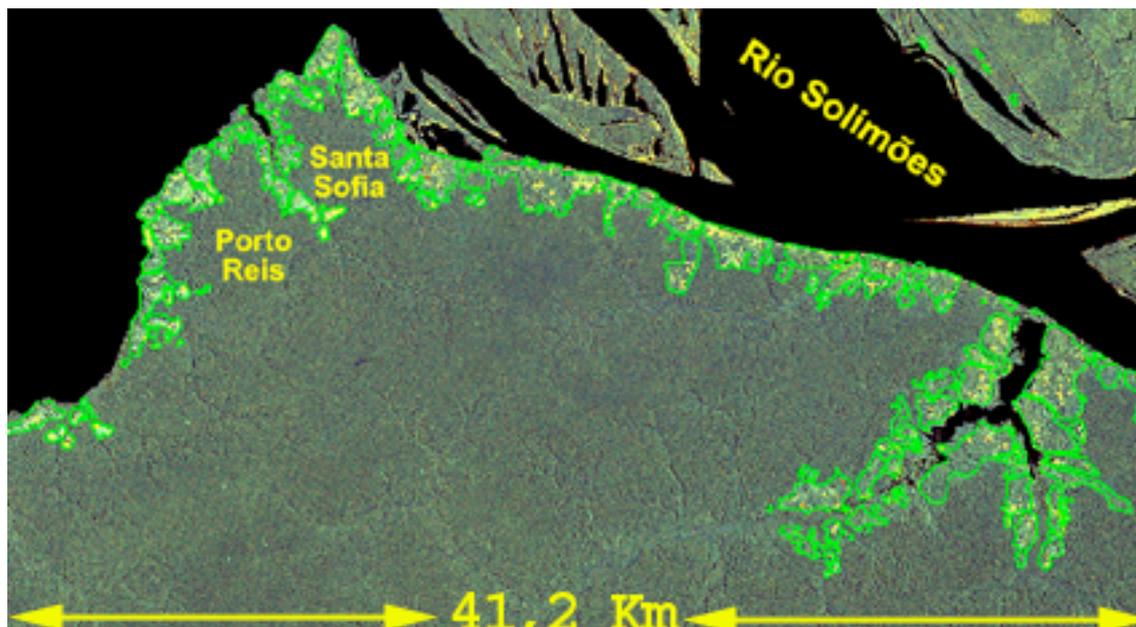


Figura 5.8 – Polígonos digitalizados no Spring, representando a expansão antrópica das comunidades de Porto Reis e Santa Sofia, em 08/09/2003.

A Tabela 5.3 apresenta para todos os PI relacionados à rede de drenagem do município de Coari, dividida em duas partes, a sul e a norte, com os respectivos números de linhas e polígonos digitalizados e as datas das imagens utilizadas para digitalização de suas feições. A escolha da imagem TM/Landsat de 19/07/1999, em comparação com as outras imagens, foi por aquela ter sido obtida em período de seca dos rios e lagos da região.

Tabela 5.3 – Rede de drenagem de Coari: nome do PI, número de linhas e polígonos digitalizados com respectivo número de pontos necessários à digitalização a partir da imagem TM/Landsat de 19/07/99.

Nome do PI	Linhas	Polígonos	Pontos pertencentes às linhas	Data
drenagem_sul	2815	1456	187720	19/07/99
drenagem_norte	5112	1522	318157	19/07/99

A Figura 5.9 apresenta a rede de drenagem do município de Coari, constantes dos PI “drenagem\_sul” e “drenagem\_norte”, digitalizada a partir das imagens TM/Landsat de 19/09/1999, no Spring 4.1.

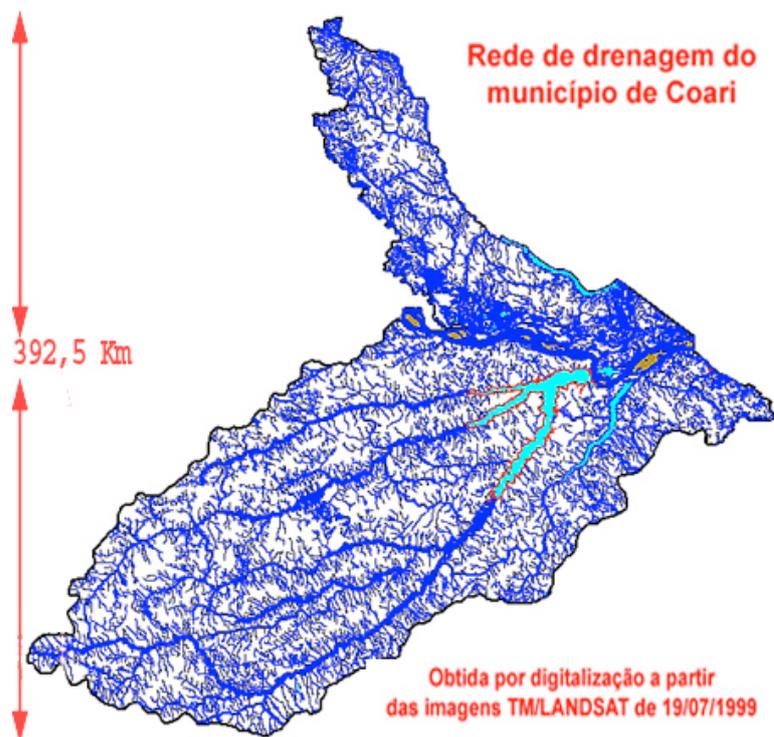


Figura 5.9 – Rede de drenagem de Coari, constantes dos PI “drenagem\_sul” e “drenagem\_norte”, digitalizada no Spring, a partir da imagem TM/Landsat de 19/07/99.

A figura 5.10 apresenta um detalhe do PI “drenagem\_norte”.

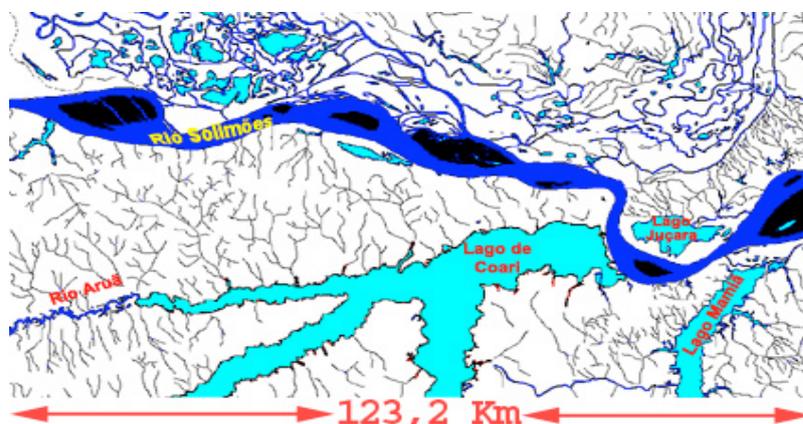


Figura 5.10 - Detalhe do PI “drenagem\_norte”, representando um trecho da rede de drenagem de Coari.

A título de observação, somando-se os valores constantes nas Tabelas 5.1 a 5.3, resultantes das tarefas de digitalização de feições, obtêm-se 52.534 linhas; 47.532 polígonos; com 1.027.710 pontos. Considerando que o tempo médio para digitalização de uma linha fechada com 10 pontos digitalizados, seu ajuste e assinalação de classes (a ser abordado no item seguinte) levam em média 40 segundos, obtêm-se assim, como tempo estimado para as tarefas de digitalização de feições e assinalação de classes cerca de 1140 horas de trabalho sobre a tela do monitor do Sistema Spring 4.1. Essas tarefas poderiam ser automatizadas caso

se aplicasse os algoritmos de classificação de imagens e vetorização de feições; entretanto, após várias tentativas, observou-se que os mesmos não conseguiam detectar feições pequenas como algumas clareiras abertas na floresta para apoio aos trabalhos de prospecção sísmica. Optou-se, então, por fazer essas tarefas por identificação visual e posterior digitalização.

### 5.2.7 - Edição e assinalamento de classes

Os mapas temáticos dos PI constantes das Tabelas 5.1 a 5.3, após a fase de digitalização de suas linhas e polígonos, foram submetidos a um processo de edição, para correção de possíveis erros daquela fase e a eliminação de polígonos espúrios. Em seguida, foi feita a associação de classes, definidas na fase de modelamento de dados.

As classes eram associadas aos temas, tais como: clareira de sísmica, pistas de pouso, helipontos, poços, rios, drenagem, lagos, ocupação antrópica, oleodutos, instalações da Petrobrás etc. As classes são definidas por cores e por padrões de preenchimento, dentro das opções existentes para criação de PI no Spring.

Após o assinalamento das classes, os mapas temáticos foram armazenados nas formas vetorial e matricial para permitir os cálculos sobre cada classe, apresentados mais adiante. A Figura 5.11 apresenta uma ampliação de parte do PI “antrópico03\_233/63”, abrangendo a comunidade de São Francisco, localizada a cerca de 100 km a nordeste da sede do município de Coari, em que constam os polígonos que foram assinalados com a classe “antópica\_03”, que significa a área de ocupação antrópica em 2003.

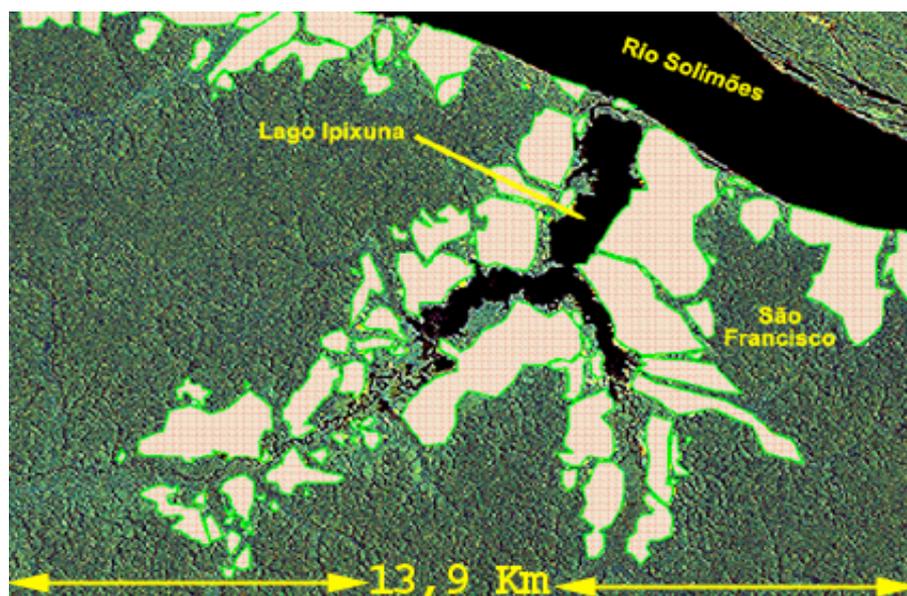


Figura 5.11 – Detalhe dos polígonos digitalizados no Spring, com sua respectiva classe associada, representando a expansão antrópica da comunidade de São Francisco, em 08/09/2003.

### **5.2.8 - Cálculo de área e tabulação cruzada, ilustrada com dados obtidos em trabalhos de campo**

Após a assinalação das classes para cada polígono, os planos de informação (PI) temáticos foram armazenados com as representações matricial (*raster*) e vetorial. A partir daí foi possível se medir as áreas de cada classe, dado fundamental para se quantificar as mudanças ocorridas no período estudado.

O relatório de medidas de classes apresentou os valores de área e comprimento, nos casos da representação vetorial e os valores de área nos casos da representação matricial (imagem temática), ambas em quilômetros quadrados. O valor de área é apresentado para cada classe em três colunas: o total das classes, o total dos polígonos não classificados, e a área total do PI temático que estiver ativo. Foram obtidos também os valores de comprimentos das classes naquelas com linhas vetoriais associadas às classes temáticas. A operação de tabulação cruzada permitiu calcular a área das intersecções entre as classes de dois PI temáticos, no formato matricial (*raster*). A tabulação cruzada comparou as classes dos planos de informações, dois a dois, determinando a distribuição de suas intersecções.

Para fins de uma melhor apresentação, os resultados estão divididos em dois blocos, isto é: para os PI que contêm as classes relacionadas com a prospecção sísmica e obras diretamente ligadas à exploração de hidrocarbonetos na PPU e proximidades; e, para os PI que contêm as classes relacionadas com a expansão antrópica no município como um todo; em uma seqüência que compreende as cenas TM/Landsat constantes da Figura 4.2, no sentido sul para norte do município de Coari. As áreas que sofreram maiores transformações tiveram seus respectivos PI submetidos aos algoritmos de análise espacial do Spring, cuja metodologia está descrita no item 4.4.2 parte 4.

Os resultados alcançados com a aplicação da metodologia de geoprocessamento detectaram e quantificaram as transformações ocorridas no uso do solo, que podem ser divididas em duas partes, a saber: Parte um: as que tiveram ação direta com a exploração de hidrocarbonetos; Parte dois: as que tiveram ação direta com a migração para a área urbana de Coari. Essas transformações do uso do solo são abordadas a seguir.

### **5.3 - PARTE UM; TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS NO USO DO SOLO ADVINDAS DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS**

Seguem-se os resultados alcançados com a aplicação da metodologia de geoprocessamento e dados obtidos em trabalhos de campo na análise das transformações ocorridas no uso do solo que tiveram ação direta com a exploração de hidrocarbonetos.

### 5.3.1 - Clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS) e outras feições

A partir das informações contidas em cada classe do PI, foram aplicados os algoritmos de “Medidas de classes” e “tabulação cruzada” do Spring. Obtiveram-se as medidas de áreas dos PI que abrangem a mesma cena TM/Landsat (vide Figura 4.2) e mensuraram-se os valores de área, medidos em km<sup>2</sup>, de cada classe. Esses valores de áreas fornecem os indicativos principais para se mensurar as transformações ocorridas no uso do solo ao longo do período estudado, decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na PPU e em suas proximidades.

Os PI utilizados são os que constam da Tabela 5.1, a partir do sul do município de Coari, começando pela cena TM/Landsat 233/64, seguindo pela 1/64 e assim por diante.

A Tabela 5.4 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 233/64, em um período compreendido entre 1985 e 2003.

Tabela 5.4 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 233/64

Ano	Quantidade de feições					Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )				
	CAS	helipontos	poços	estradas	pistas de pouso	CAS	helipontos	poços	estradas	pistas de pouso
1985	112	0	0	0	0	1,47	0	0	0	0
1987	212	0	0	0	0	2,57	0	0	0	0
1999	595	0	0	0	0	7,93	0	0	0	0
2003	654	0	0	0	0	8,89	0	0	0	0

**CAS** = Clareiras de apoio à prospecção sísmica

Os dados da Tabela 5.4, na área da cena TM/Landsat 233/64, apontam para dois fatos. O primeiro é que as únicas transformações no uso do solo feitas pelas atividades da Petrobrás foram às aberturas de clareiras para apoio às atividades de prospecção sísmica (CAS), não se observando outras ações que implicassem desmatamento ou remoção parcial da cobertura vegetal como para abertura de estradas, construções de helipontos etc.

O segundo fato é que o desmatamento para abertura dessas clareiras foi crescente a partir de 1985, de tal maneira que tanto como o número de clareiras abertas bem como a sua área desmatada quase que sextuplicou, apesar de não ser esta a área no município em que essas atividades foram mais intensas.

Em prosseguimento a análise dos valores de classes, a Tabela 5.5 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “Medidas de Classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 1/64, em um período compreendido entre

1987 e 2003.

Tabela 5.5 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 01/64

Ano	Quantidade de feições					Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )				
	CAS	helipontos	poços	estradas	pistas de pouso	CAS	helipontos	poços	estradas	pistas de pouso
1987	323	0	0	0	0	2,79	0	0	0	0
1999	560	1	0	0	0	5.03	0,26	0	0	0
2003	726	1	0	0	0	6,37	0	0	0	0

CAS = Clareiras de apoio à prospecção sísmica

A exemplo do apresentado na Tabela 5.4, observa-se pelos valores da Tabela 5.5 que desmatamento para abertura dessas clareiras foi crescente a partir de 1987, de tal maneira que o número de clareiras abertas mais do que dobrou e a área desmatada para abertura dessas clareiras quase que triplicou. Apesar de que, em 2003, a área desmatada ter sido inferior na área da cena TM/Landsat 1/64 em relação ao da cena TM/Landsat 233/64, o número de clareiras aumentou, o que logicamente se deduz que estas clareiras possuíam dimensões menores.

Observa-se também na Tabela 5.5 o surgimento de uma nova feição, denominada de heliponto. A Figura 5.12 foi obtida diretamente do Spring da imagem TM/Landsat \_1/64 de 08/09/2003, apresenta suas dimensões em metros, e observam-se duas colorações: amarelo intenso que é solo completamente exposto sem vegetação e a outra em um tom de verde mais claro, que significa que o desmatamento aí deixou uma cobertura de vegetação rasteira no solo; fato este confirmado, em entrevista com o Gerente de SMS da UN-BSol, o Eng<sup>o</sup>. Jorge Amorim (Petrobrás, 2004 (c)), que declarou que a mesma era deixada para uma posterior “regeneração” da cobertura florestal, em um procedimento similar para as clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS). Essa possível “regeneração” da cobertura florestal não se confirmou pelo exame das imagens, em todas as cenas TM/Landsat de 2003.

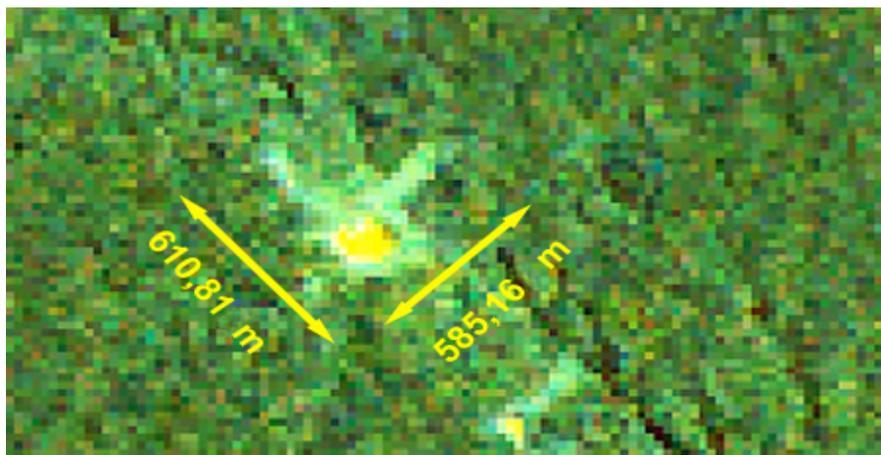


Figura 5.12 – Feição heliponto, obtida da imagem TM/Landsat 01/64 de 08/09/2003.

A Tabela 5.6 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 01/63, em um período compreendido entre 1985 e 2003.

A área da cena TM/Landsat 01/63 é a que abrange, em sua totalidade, a PPU e uma parte do poliduto Urucu - Coari. Pelos valores apresentados na tabela 5.6, já em 1987 era considerável o número de clareiras abertas na floresta para apoio à prospecção sísmica, em torno de 1.027 com 9,30 km<sup>2</sup> de desmatamento. Em 1999 este número mais do que duplica tanto no número de clareiras como em área desmatada, atingindo 2.361 CAS com 23,06 km<sup>2</sup> de desmatamento. Estes números continuaram a crescer, apesar das informações que as atividades da prospecção sísmica foram interrompidas em 2000, atingindo valores de 2.721 CAS com 27,65 km<sup>2</sup> de desmatamento.

Tabela 5.6 – Áreas desmatadas para apoio às atividades de exploração de hidrocarbonetos na PPU – Área da cena TM/Landsat 01/63

Ano	Quantidade de feições				Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )			
	CAS	helipontos	poços	pistas de pouso	CAS	helipontos	poços	pistas de pouso
1987	1027	3	0	0	9,30	0,49	0	0
1999	2361	30	37	1	23,06	3,14	4,74	2,61
2003	2721	30	77	0	27,65	3,14	6,00	2,61

CAS = Clareiras de apoio à prospecção sísmica

No que tange ao número de helipontos, o crescimento foi acentuado de 1987 para 1999, atingindo-se o número de 30 com 3,14 km<sup>2</sup> de desmatamento, estabilizando-se esse número em 2003.

Há de se ressaltar que a resolução espacial de 30 metros da imagem TM/Landsat não permite uma diferenciação entre os helipontos e os poços de petróleo em áreas adjacentes, ou

ocupando a mesma área. Os poços sofreram um crescimento acentuado em seu número, de 1987 para 2003, atingindo o número de 77, abrangendo os campos petrolíferos Rio Urucu (RUC) e Leste de Urucu (LUC), com 6,00 km<sup>2</sup> de área desmatada (vide tabela 5.6).

A Figura 5.13 apresenta, em sua parte superior, uma sucessão de ampliações obtidas do SPRING, sobre a imagem TM/Landsat 01/63 de 19/07/2003. Na Figura aparecem três feições: um heliponto, uma pequena estrada e uma clareira para apoio à prospecção sísmica (CAS). Observa-se na terceira ampliação que clareira possui dimensões da ordem de 130m x 170m, que pelo exame visual de todas as imagens TM/Landsat pesquisadas, pode ser considerado como sua média em dimensões nas CAS abertas no município de Coari.

Ainda na Figura 5.13, na fotografia de sua parte inferior, trata-se um outro heliponto, com uma clareira de sísmica, também nas proximidades da PPU. A referida fotografia foi obtida por meio de um sobrevôo em que especialistas contratados pela Petrobrás fizeram sobre a região (Petrobrás, 1989). Esta feição possui dimensões um pouco maiores do que a apresentada na Figura 5.12. Observa-se nesta fotografia que as partes desmatadas retilíneas são para aproximação do helicóptero do local de ponto de pouso (a área de solo exposto sem vegetação).

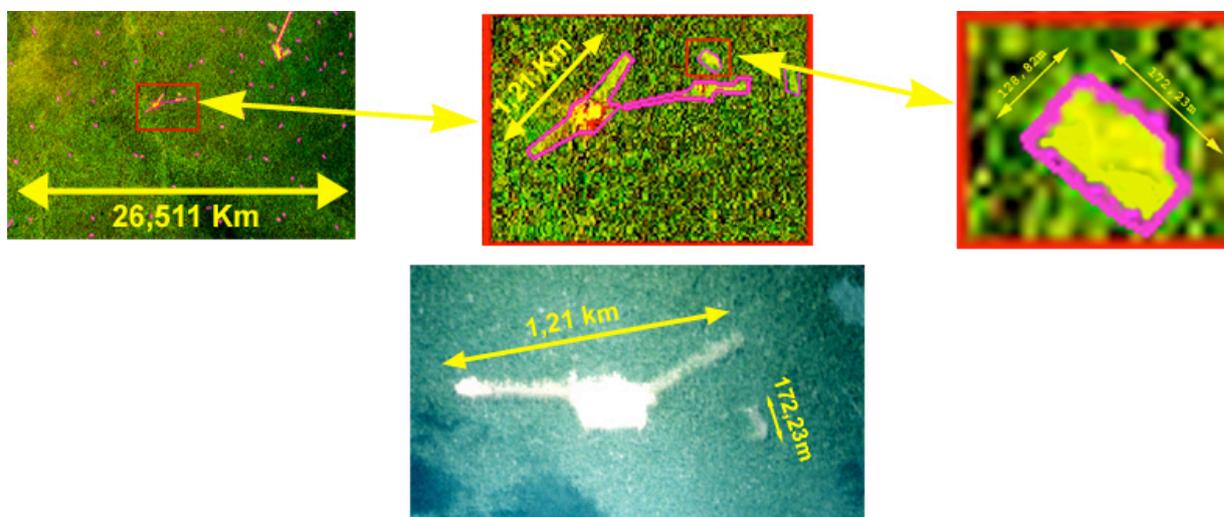


Figura 5.13 – Ampliações sucessivas, feitas na tela do monitor do Spring, das feições heliponto, estrada e CAS, sobre a imagem TM/Landsat 01/63 de 30/08/2003. Na parte inferior trata-se de um heliponto próximo a PPU, em fotografia obtida em 1989.

A Tabela 5.7 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 233/63, em um período compreendido entre 1985 e 2003.

Tabela 5.7 – Áreas desmatadas em km<sup>2</sup> para apoio às atividades de prospecção sísmica – Área da cena TM/Landsat 233/63

ANO	CAS	Helipontos (km <sup>2</sup> )	CAS (km <sup>2</sup> )	Helipontos (km <sup>2</sup> )
1985	94	0	1,13	0
1987	747	2	10,81	0,25
1995	1676	5	23,55	0,85
1997	1809	6	30,56	0,88
1998	1990	6	32,87	0,89
2000	1950	6	31,68	0,89
2003	1781	6	29,25	0,89

CAS = Clareiras de apoio à prospecção sísmica

Pelos valores apresentados na Tabela 5.7, entre 1985 a 2000, observou-se de forma similar ao acontecido em outras áreas do município de Coari, um crescimento considerável do número de clareiras abertas na floresta para apoio à prospecção sísmica (CAS). De 1985 para 1987 este crescimento foi quase oito vezes maior; de 1987 para 1995 mais que dobrou. De 1997 para 1990 o número de clareiras aumentou em 181 e não houve desmatamento para abertura de helipontos, mantendo o seu número fixo em seis até 2003.

Ao considerar que as atividades da prospecção sísmica foram interrompidas em 2000, houve uma diminuição no número de clareiras CAS de 2000 para 2003, o que poderia se presumir um crescimento de vegetação secundária nas áreas desmatadas. Para se confirmar esta hipótese de crescimento, utilizaram-se os algoritmos de análise espacial denominado “estimador de densidade Kernel”, “tabulação cruzada” e “programação em Legal”.

O emprego do “estimador de densidade Kernel” obedeceu à metodologia citada no item 4.4. A partir do PI “sísmica00\_233/63”, utilizando-se parâmetros do algoritmo como: tamanho do *pixel* da grade a ser gerada, largura da banda (distância aproximada entre duas clareiras CAS) e utilizando-se, também, os polígonos de CAS, obteve-se um novo PI, em formato temático, com quatro classes de densidade “Kernel”, a saber: baixa, moderada, alta, e intensa, associadas às suas respectivas cores. A classe de densidade intensa é aquela com maior concentração de polígonos de CAS, decrescendo essa concentração para a classe alta, moderada e baixa, respectivamente.

A Figura 5.14 apresenta o resultado obtido com o “estimador de densidade Kernel” sobre a imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003. É possível se observar os alinhamentos das linhas de prospecção sísmica obtidos a partir do posicionamento das CAS. Pode ser observado que a maior concentração de CAS acontece na área próxima a maior curvatura do

traçado do poliduto Urucu - Coari. Algumas considerações sobre o traçado do poliduto, baseadas na continuidade dos resultados da análise espacial no Spring, serão tecidas mais adiante.

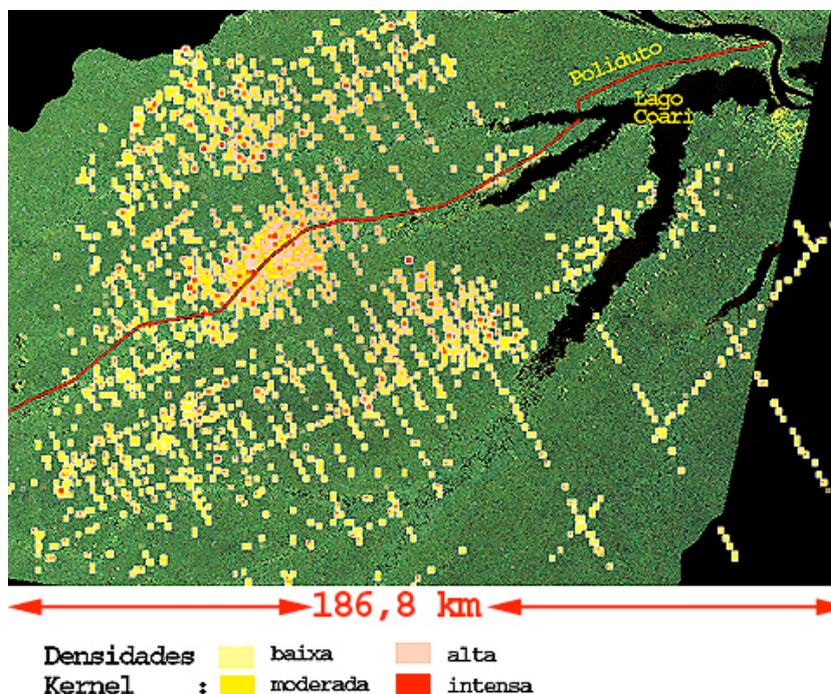


Figura 5.14 – Linhas de sísmicas obtidas com o “estimador de densidade Kernel”.

Após definição de como se foram feitos, pelas equipes da Petrobrás, os lineamentos de prospecção sísmica, pode-se continuar com a análise espacial para se determinar, no caso específico dos valores da Tabela 5.7, quais clareiras CAS existiam em 2000 e desapareceram em 2003. Para isto utilizou-se do algoritmo “tabulação cruzada”. Os PI utilizados foram o “sísmica00\_233/63” e o “sísmica03\_233/63”, que a priori, tiveram que ser “rasterizados” utilizando o algoritmo “transformação vetor-matriz” do Spring, pois o cálculo de áreas é feito a partir do formato matricial. A Tabela 5.8 apresenta os seus valores de áreas para cada uma de suas feições digitalizadas, em um período compreendido entre 2000 e 2003.

Tabela 5.8 – Cruzamento de dados das feições dos PI “sísmica00\_233/63” com “sísmica03\_233/63” utilizando o algoritmo “tabulação cruzada” do Spring

Feição	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )	
	CAS 2003	Heliponto 2003
CAS 2000	29,25	0
Heliponto 2000	0	0,89

Comparando os dados da Tabela 5.8 com os da Tabela 5.7 observa-se que em relação à feição helipontos não houve alterações de áreas desmatadas entre 2000 e 2003. Com relação à feição CAS, 29,25 km<sup>2</sup> de área desmatada pelo total de suas feições em 2000 coincidem

com a feição CAS no ano de 2003; isto significa que são as mesmas feições neste intervalo de tempo. Todavia, na Tabela 5.7 observa-se que existiam 31,68 km<sup>2</sup> da feição CAS em 2000 e 29,25 km<sup>2</sup> da feição CAS em 2003, que significa uma redução de 2,43 km<sup>2</sup> em dois anos. Estes números podem apontar para uma regeneração da cobertura vegetal, o que não significa uma volta à sua condição inicial antes do desmatamento e, sim, com uma cobertura vegetal suficiente que não permitiu discernir da vegetação original adjacente. Assim, essas feições das CAS puderam ser detectadas nas imagens TM/Landsat 233/63 de 15/09/2000, mas não na imagem de 08/09/2003.

A existência das CAS na imagem de 2000 e sua não-existência na imagem de 2003 apontam para duas possibilidades: a) regeneração de parte da cobertura vegetal ou b) presença de cobertura de nuvens em 2003. Para se localizar essas CAS, presentes em 2000 e ausentes em 2003, utilizou-se o algoritmo de análise espacial de álgebra de mapas, no Spring, com o emprego da linguagem Legal (linguagem espacial para geoprocessamento algébrico), citada no item 3.2.1.

Com a aplicação da linguagem Legal, inserida no módulo de análise espacial do Spring, é definida uma nova categoria (modelo de dados), do tipo temático, com uma classe que permitirá se mapear e contabilizar as clareiras CAS que deixaram de existir em 2003 e que existiam em 2000. Em seguida é definido o nome do PI que conterá a feições desejadas, no caso, as clareiras CAS que, a princípio, tiveram a sua vegetação regenerada. Após a definição do modelo de dados: variáveis, categoria, classe e PI; define-se a relação entre as variáveis e as classes que contêm as CAS no PI “sísmica00\_233/63” e “sísmica03\_233/63”, utilizando-se operadores *booleanos* que irão executar a álgebra de mapas. Seguem-se as linhas de comando do programa Legal utilizado:

```
// variação das clareiras de apoio à prospecção sísmica entre 2000 e 2003
{
//Definindo as variáveis e suas categorias
Tematico sísmica00("clareiras"), sísmica03("clareiras"),
mud("mud_sísmica");
//Recuperando planos
sísmica00=Recupere (Nome = "sísmica00_233/63");
sísmica03=Recupere (Nome = "sísmica03_233/63");
//Criando novo plano
mud=Novo(Nome="mud_sísmica00_03", ResX=30, ResY=30, Escala=60000);
//Definindo as relações entre classes
mud= Atribua (CategoriaFim = "mud_sísmica")
{
    "novo": (sísmica00.Classe == "poligono_sísmica_00" && !
sísmica03.Classe == "poligono_sísmica_03")
};
}
```

O significado da classe “novo”, na linha de comando: "novo": (sísmica00.Classe ==

"polígono\_sismica\_00" && ! sismica03.Classe == "polígono\_sismica\_03") é, basicamente, informar quais são as CAS que existiam em 2000 e não existiam em 2003 (operadores *booleanos* && e !).

A Figura 5.15 apresenta a localização dessas clareiras (CAS) sobre a imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003. Observa-se na figura que as CAS apresentam uma resposta espectral similar à cobertura florestal ao redor, o que dificulta sobremaneira suas localizações nas imagens TM/Landsat. É interessante comparar a Figura 5.15 com a Figura 5.6 em que aparecem as CAS com solo exposto.

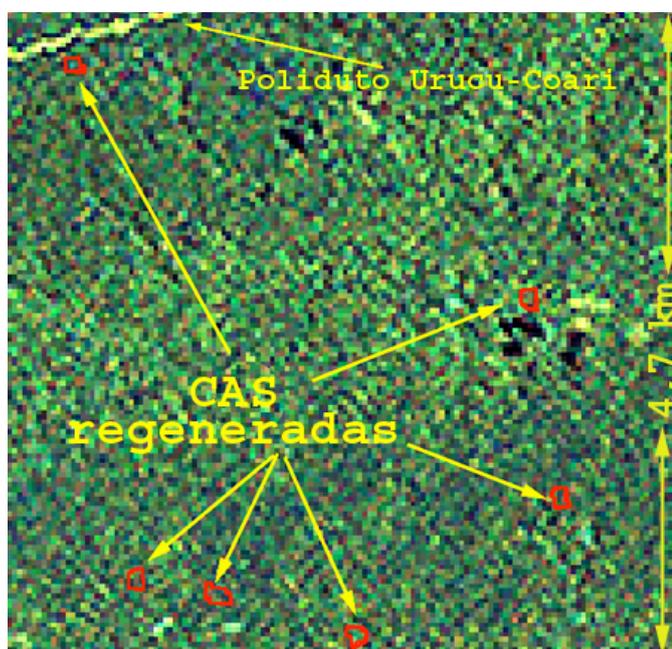


Figura 5.15 – Resultado da aplicação do Legal: Ampliação do PI com as clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS) que foram regeneradas de 1987 para 2003.

Durante o trabalho de campo realizado na PPU em abril de 2005, foi possível se visitar uma das primeiras CAS abertas na região, provavelmente em 1985. A mesma apresenta uma área de 1088 m<sup>2</sup>, centrada nas coordenadas geográficas de latitude = 04° 53' 33",14 sul e longitude = 65° 18' 02",35 oeste (medidas no campo por rastreamento GPS), localizada na margem esquerda da estrada que liga os campos de petróleo Rio Urucu (RUC) e Leste do Urucu (LUC), próxima ao poço de petróleo RUC-10.

A Figura 5.16 apresenta em sua parte superior duas fotografias obtidas no local, em que é possível se observar a floresta secundária que surgiu no local, caracterizada por troncos mais finos. É possível se ver na fotografia superior direita, em seu canto esquerdo, um tronco caído da cobertura florestal original. Na parte inferior da Figura observam-se duas ampliações da mesma área: à esquerda com a imagem TM/Landsat 01/63 de 30/08/2003 e à direita com a

imagem Ikonos de 2000. A CAS apresenta uma resposta espectral mais clara na imagem TM/Landsat em virtude das bandas espectrais serem da região do infravermelho próximo e médio, ao invés da imagem Ikonos cujas bandas espectrais são da região do visível.

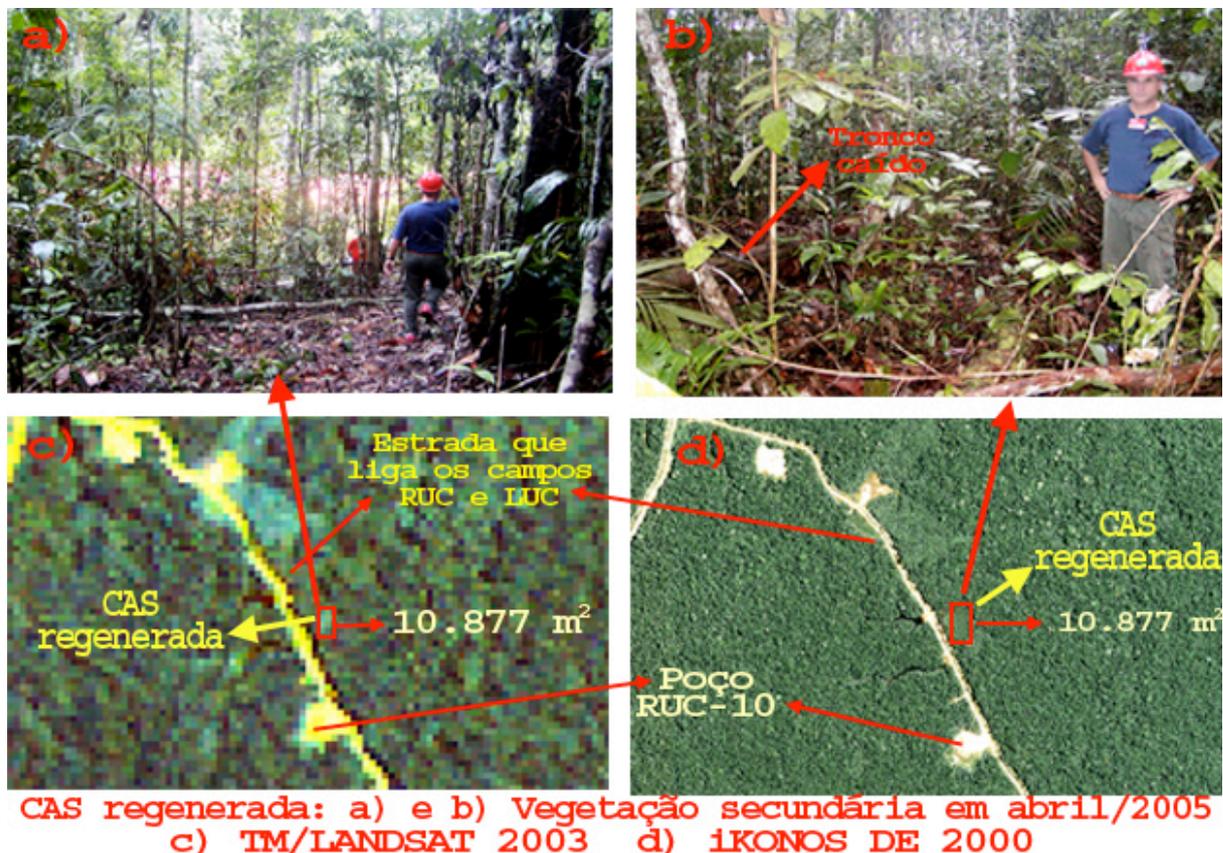


Figura 5.16 – Clareira de apoio à prospecção sísmica (CAS) aberta em 1985. Parte superior: fotografias no local mostram a regeneração parcial com vegetação secundária. Parte inferior: Localização da CAS nas imagens TM/Landsat de 2003 e Ikonos de 2000.

Como observação final na abertura das clareiras para apoio à prospecção sísmica (CAS), ressaltando o abordado no capítulo um, existe o risco potencial à população rural do município de Coari devido à probabilidade de ocorrência de acidentes com explosivos que foram empregados nos pontos de tiro das linhas de prospecção sísmica e que ainda não foram acionados. Segundo gráficos constantes em Rezende, Gomes e Pombo (2004), no município de Coari existem áreas de risco com os cinco níveis citados.

Os resultados obtidos com as localizações da CAS podem fornecer subsídios à ANP e à Petrobrás que facilitem a localização desses explosivos, contribuindo para se diminuir os riscos que poderão advir com os mesmos, que por não terem sido desativados, podem se tornar em verdadeiras minas terrestres, com riscos de provocar acidentes à população rural do município.

### 5.3.2 - Transformações no uso do solo ocorridas na área da Planície Petrolífera de Urucu (PPU)

A região da PPU de 1987 para 2003 sofreu profundas modificações no uso do solo, conforme os valores apresentados na Tabela 5.6. A Figura 5.17 apresenta essas modificações obtidas pelo processamento das imagens TM/Landsat de 02/08/1987 e 30/08/2003, no Spring.

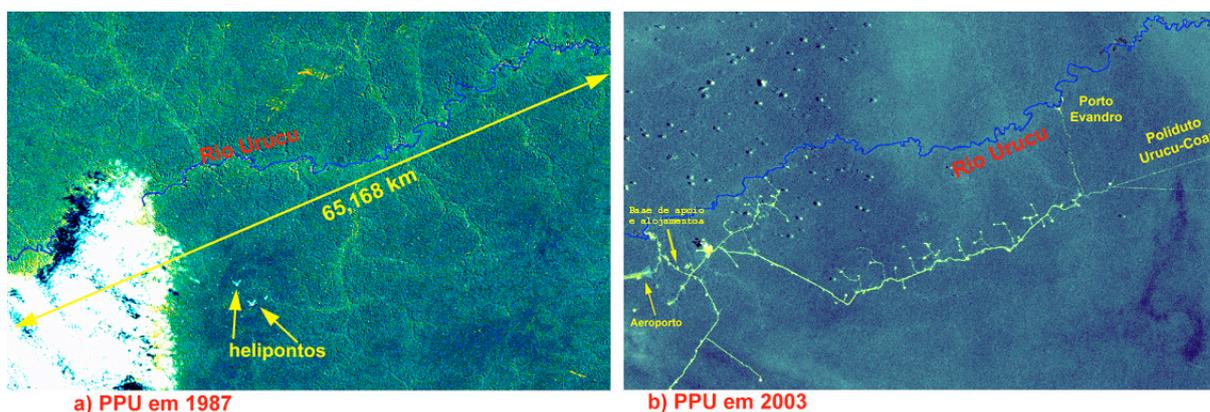


Figura 5.17 - Transformações no uso do solo da Província Petrolífera de Urucu: a) em 1987; b) em 2003.

Conforme pode ser observado na Figura 5.17, essas transformações no uso do solo foram de grande envergadura, abrangendo uma área de 65,4 km de extensão ao longo do rio Urucu, fazendo que a PPU se transformasse em um verdadeiro enclave de exploração petrolífera na floresta.

O diagrama da Figura 5.18, produzido pela Petrobrás, apresenta um mapa simplificado da PPU, com posicionamento de suas principais instalações. A principal estrada construída pela Petrobrás na região é a que liga porto Urucu ao porto Evandro, asfaltada com 69 km de extensão e atravessa os campos petrolíferos do Rio Urucu (RUC) e Leste de Urucu (LUC), cortando trechos dos igarapés da Lontra e do Macaco. A PPU possui ainda 67 km de estradas não asfaltadas.

A PPU, na situação de enclave, não possui vínculo de dependência com a sede do município de Coari. Seu principal abastecimento, tanto de material como de serviços é feito por via fluvial, por meio de balsas que navegam pelo rio Urucu para transporte equipamentos, componentes pesados e veículos, ficando reservado por via aérea, basicamente, o transporte para pessoal.

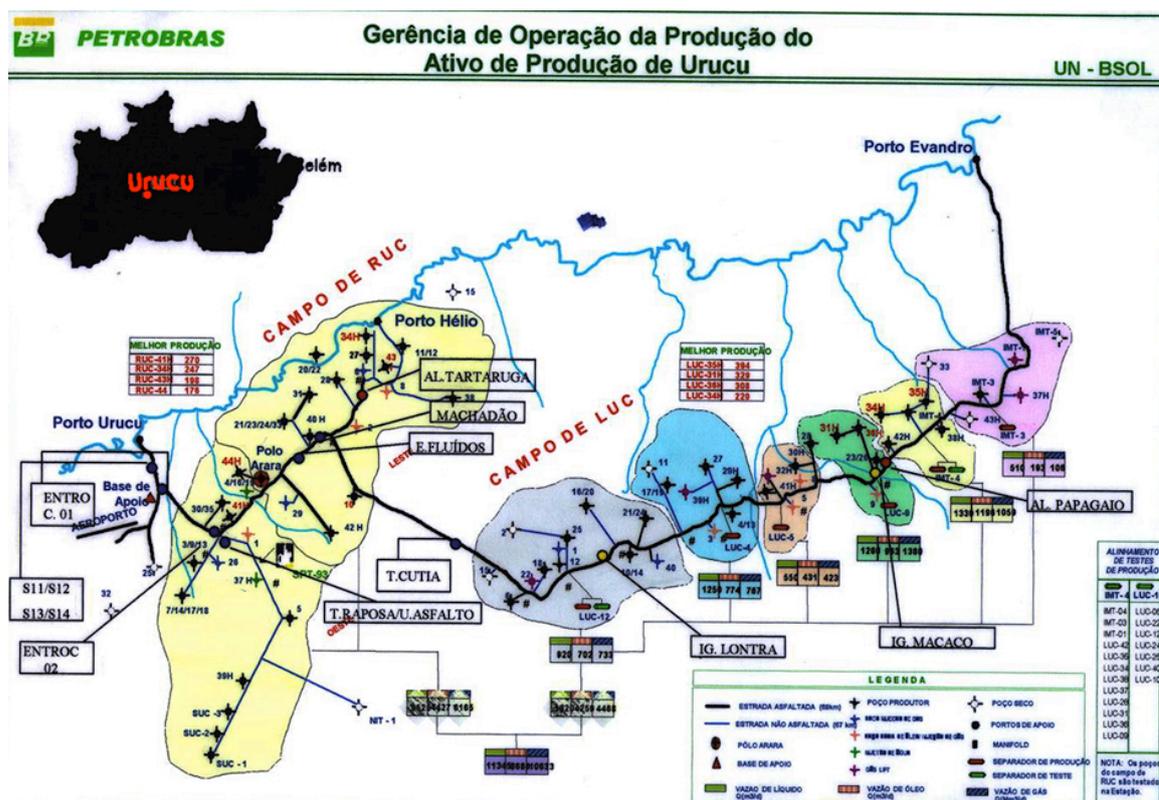


Figura 5.18 – Diagrama da PPU.

Fonte: Gerência de Operação e Produção da Petrobrás na PPU.

A Figura 5.19 apresenta uma fotografia obtida durante o trabalho de campo de abril/2005, com uma das balsas que fazem o transporte de equipamentos, atracada em porto Urucu.



Figura 5.19 – Balsa de transporte de equipamentos atracada em porto Urucu, na PPU.

Fonte: Trabalho de campo – Abril de 2005.

Existe por parte da Petrobrás uma preocupação com o replantio das áreas desmatadas na PPU, o que a faz manter uma unidade voltada à recuperação de orquídeas, bromélias e outros tipos de vegetação local. A Figura 5.20 apresenta uma fotografia da parte externa da

unidade de replantio na PPU, com mudas de diversas árvores endêmicas da região a serem replantadas.



Figura 5.20 – Unidade de replantio (“orquidário”) da vegetação endêmica da PPU.  
Fonte: Trabalho de campo – Abril de 2005.

A Petrobrás construiu uma verdadeira mini-cidade para seus 1300 trabalhadores na PPU. A Figura 5.21, que apresenta um detalhe do arruamento existente na base de apoio da PPU, que possui uma usina de asfalto para fazer o recapeamento das estradas locais.



Figura 5.21 – Pista de *cooper* na base de apoio - PPU  
Fonte: Cáuper (2000)

Em complemento a Figura 5.17, a Figura 5.22 apresenta quatro ampliações da imagem Ikonos de setembro de 2000, abrangendo a pista do aeroporto, o pólo Araras, a base de apoio (onde ficam alojamentos, prédios administrativos etc) e o alojamento “Tucano”. Essas

ampliações estão com maior detalhamento devido à resolução espacial dessas imagens corresponder a um metro no terreno.

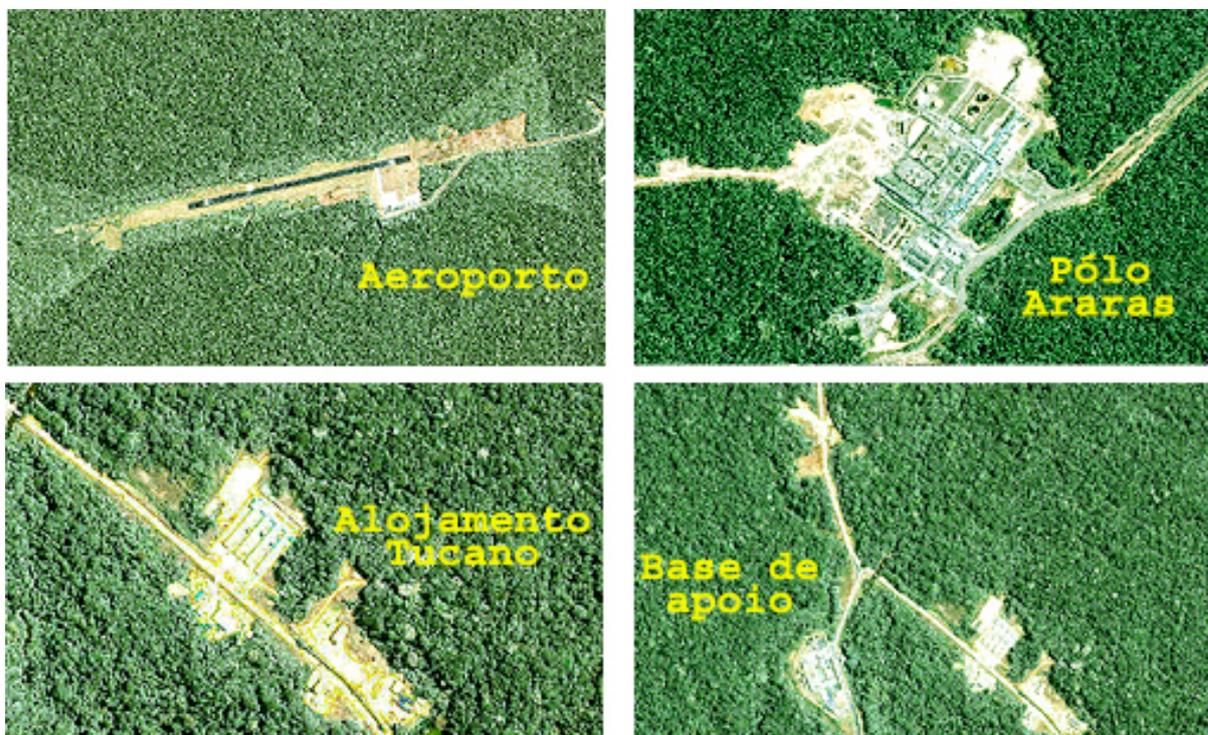


Figura 5.22 – Ampliações de setores da PPU obtidos com a imagem Ikonos/set2000.  
Fonte: Cedidas pela empresa Space Imaging Co.

A Figura 5.23 apresenta quatro fotografias obtidas durante o trabalho de campo de abril de 2005. Na parte superior esquerda consta um trecho da estrada que liga a base de apoio ao pólo Araras. Na parte superior direita consta uma vista elevada do citado pólo, tendo em primeiro plano as esferas de armazenamento de GLP e o queimador principal de gás natural ao fundo. Na parte inferior esquerda consta uma vista de uma das três unidades de processamento de gás natural (UPGN) existentes no pólo; e, na parte inferior direita consta o primeiro queimador de gás natural (GN), ambas obtidas no pólo Araras.



Figura 5.23 – Pólo Araras na PPU: a) trecho da estrada que liga a base de apoio ao pólo Araras; b) vista elevada do pólo Araras e esferas de GLP; c) vista de unidade de GPN; d) primeiro queimador de gás natural.

Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2005.

A Figura 5.24 apresenta duas fotografias obtidas também durante o trabalho de campo de abril de 2005, onde se observa nas proximidades do primeiro queimador de GN um pequeno lago, que na ocasião possuía uma lâmina de petróleo, e verifica-se a existência de barreiras de contenção de óleo em sua superfície. Em uma instalação industrial como é a PPU, que lida com elementos de elevado potencial de poluição, apesar de todos os cuidados possíveis, acontecem vazamentos ou despejos em corpos d'água, como esse que aparece na Figura.



Figura 5.24 – Lago com uma lâmina de petróleo próximo ao primeiro queimador de gás natural. Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2005.

A Figura 5.25 apresenta duas fotografias obtidas durante o trabalho de campo em que se pode observar as barreiras de contenção para restringir, em casos de vazamento, o deslocamento de petróleo em sua extensão. Segundo informações obtidas com alguns trabalhadores, por ocasião do trabalho de campo feito em abril de 2004 na PPU, já aconteceram vazamentos de petróleo no igarapé da Lontra, porém as equipes de emergência conseguiram restringi-los. Sobre esses vazamentos, ver matéria publicada na Folha de São Paulo (Folha Online, 2001). As duas tubulações no primeiro plano da figura são para transporte de petróleo e de GLP do poliduto Urucu – Coari.



Figura 5.25 – Barreiras de contenção de petróleo no igarapé da Lontra – PPU.  
Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2005.

A pesquisa em pauta não tem como afirmar se esses locais de riscos ambientais, constantes das Figuras 5.24 e 5.25, foram levados em conta no processo de licenciamento ambiental pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam) e se os mesmos constavam em seu respectivo estudo de impacto ambiental (EIA).

Ao se examinar a cópia da Licença de Operação L.O. Nº 018/98-05 (IPAAM (a), 2003) que trata do licenciamento em questão pelo Ipaam da unidade processadora de óleo diesel e gás natural, bem como o seu armazenamento, observa-se no seu campo “Restrições e/ou Condições de Validade desta Licença”, apenas um item que poderia ser associado a um possível processo de monitoração de pós-licenciamento. Esse item consta a obrigação da Petrobrás em realizar um monitoramento mensal nos efluentes industriais, por meio de laudo analítico em laboratório credenciado pelo Ipaam, e se acrescenta ao monitoramento ambiental a possível presença de amônia nos efluentes.

A Figura 5.26 apresenta três vistas da unidade de resíduos na PPU, que recicla plástico e papel, e transforma o lixo orgânico produzido em adubo. A sucata de ferro e de madeira é embalada e enviada para Manaus via balsa fluvial.



Figura 5.26 – Vistas da unidade de resíduos da PPU  
 Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2005.

A Figura 5.27 apresenta a área de empréstimo da PPU, centrada nas coordenadas geográficas: latitude =  $04^{\circ} 52' 43.9''$  sul e longitude =  $65^{\circ} 18' 20.2''$  oeste (coordenadas estas medidas no terreno por rastreamento GPS). A área de empréstimo ocupa um espaço de  $1.313 \text{ m}^2$  no terreno e é utilizada para retirada de solo na fabricação de asfalto para atender o recapeamento de estradas na PPU.

A Figura 5.27 apresenta na sua parte superior esquerda a localização da área de empréstimo na imagem TM/Landsat 01/63 de 30/08/2003; na sua parte superior central, sua ampliação sobre a imagem Ikonos de setembro de 2000; na sua parte superior direita, uma vista área da mesma; e, na sua parte inferior, três fotografias da citada área obtidas durante o trabalho de campo de abril de 2005.

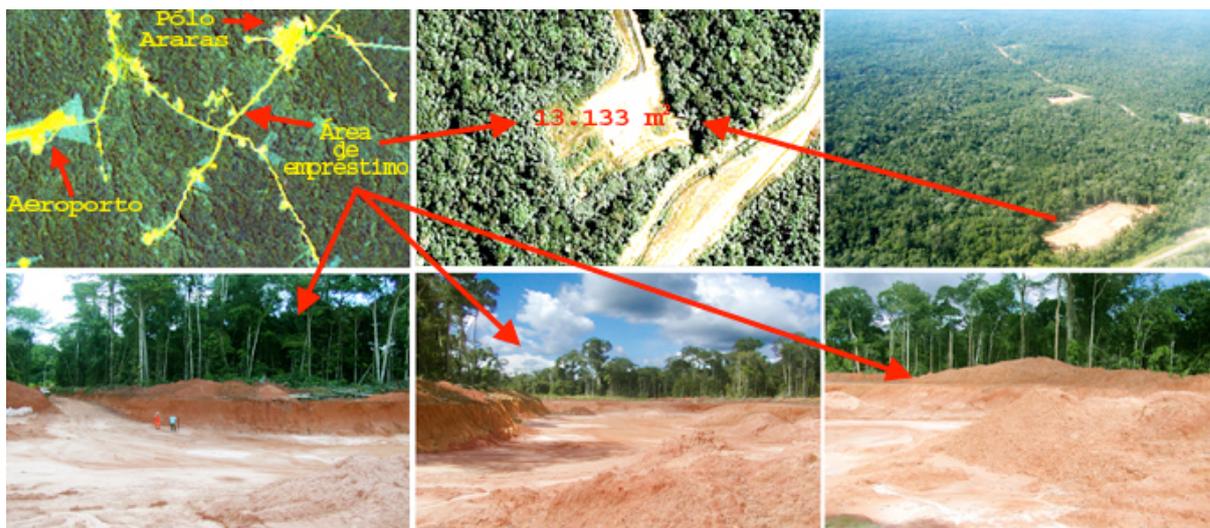


Figura 5.27 – Vistas da área de empréstimo da PPU.

Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2005.

Não se observou no local da área de empréstimo a construção de barreiras que impedissem que o material do solo usado fosse lixiviado por ações das chuvas intensas que ocorrem no local; assim, existe uma possibilidade considerável dessa área sofrer processos erosivos intensos, principalmente porque toda a sua cobertura florestal foi retirada.

### 5.3.3 – Transformações ocorridas no uso do solo advindas da construção do oleoduto Urucu – Porto Terminal, do poliduto Urucu – Coari e do terminal do Solimões (Tesol)

A Tabela 5.9 apresenta os valores de áreas da classe “oleoduto”, que envolvem o oleoduto Urucu - Porto Terminal (nas margens do rio Tefé) e o poliduto Urucu - Coari, obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pelas cenas TM/Landsat 01/63 e 233/63, em um período compreendido entre 1987 e 2003.

Pela análise dos dados da Tabela 5.9 observa-se o crescimento da área desmatada para a construção do poliduto Urucu - Coari, pois na imagem TM/Landsat 233/63 de 07/09/1997 o mesmo ainda estava em construção e, em 2003, a área desmatada apresenta o valor de 10,61 km<sup>2</sup>.

Tabela 5.9 – Áreas desmatadas para construções do oleoduto Urucu - Porto Terminal e do poliduto Urucu - Coari .

Ano	Quantidade de feições		Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )	
	Oleoduto Urucu-Porto Terminal	Poliduto Urucu - Coari	Oleoduto Urucu-Porto Terminal	Poliduto Urucu -Coari
1987	1	0	2,64	0
1997 a 1999	1	1	2,64	5,82
2003	1	1	2,64	10,61

CAS = Clareiras de apoio à prospecção sísmica

As dimensões do oleoduto Urucu - Porto Terminal no rio Tefé, são aproximadamente de 37,59 km x 0,07 km e atualmente este oleoduto encontra-se desativado, pois toda a produção da PPU escoa pelo poliduto Urucu - Coari. Na entrevista (com o Engenheiro Jorge Amorim (PETROBRÁS f), 2004) foi declarado que o oleoduto Urucu - Porto Terminal foi “desenergizado” e as instalações de Porto Terminal no rio Tefé foram desativadas e retirados todos os seus equipamentos. Durante o trabalho de campo, apesar de solicitado à Petrobrás, não houve possibilidade de se constatar *in loco* o atual estado de Porto Terminal.

A Figura 5.28 apresenta o traçado do oleoduto Urucu - Porto Terminal (em vermelho) obtida do Spring, e tem como base a imagem TM/Landsat 01/63 de 19/07/1999. O traçado do oleoduto começa nas proximidades do porto Piranha (atual porto Urucu) na PPU, atravessa o limite do município de Coari e vai até Porto Terminal no rio Tefé, no município de Tefé.

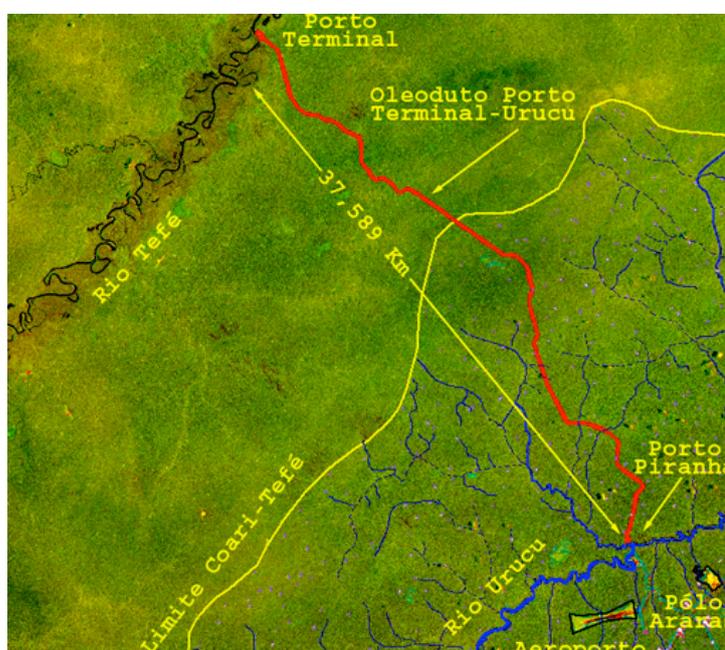


Figura 5.28 – Traçado do oleoduto Urucu - Porto Terminal em Tefé.

A Figura 5.29 apresenta uma fotografia de um trecho da clareira aberta na floresta para passagem do oleoduto.



Figura 5.29 – Trecho de estrada aberta para passagem do oleoduto Coari-Tefé.  
Fonte: Tecnosolo (1989).

O poliduto Urucu - Coari opera com dois dutos paralelos interligados (vide Figura 5.25), com extensão de 280 km, possuindo a maioria de seus trechos enterrados em uma clareira com 20 metros de largura em torno dele. A Figura 5.30 apresenta um trecho do poliduto tendo como base à imagem TM/Landsat 233-63 de 08/09/2003. Na mesma figura, à direita, consta um esquema de seu traçado em relação ao município de Coari, fornecendo ao leitor uma visão panorâmica de sua extensão em relação ao território do município.

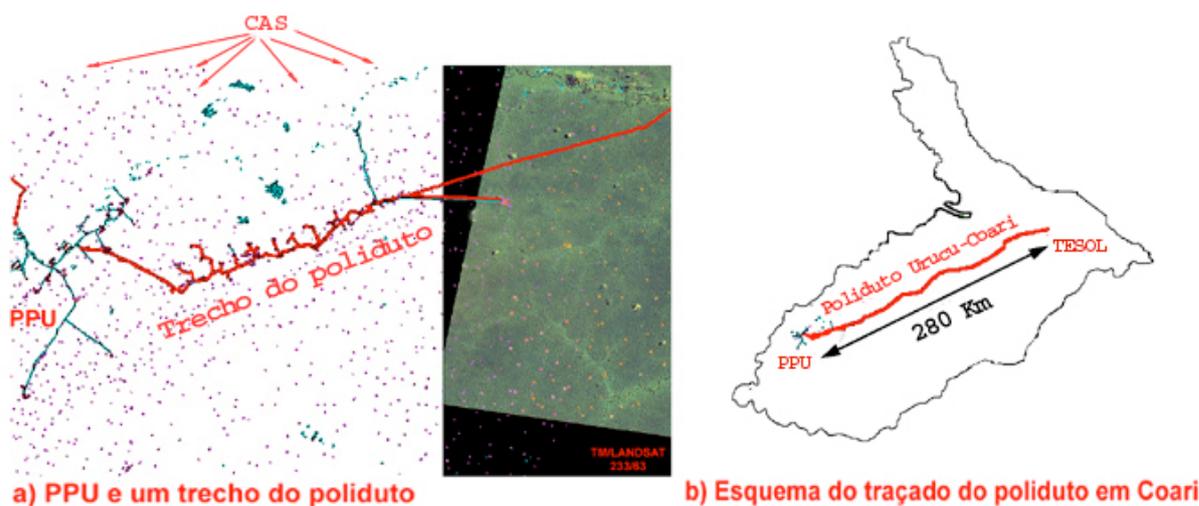


Figura 5.30 – a) Trecho do poliduto Urucu - Coari; b) Esquema do traçado do poliduto.

A Figura 5.31 apresenta uma fotografia, obtida durante o trabalho de campo de fevereiro de 2003, com uma vista aérea de um trecho da clareira por onde se encontra “enterrado” o poliduto Urucu - Coari.

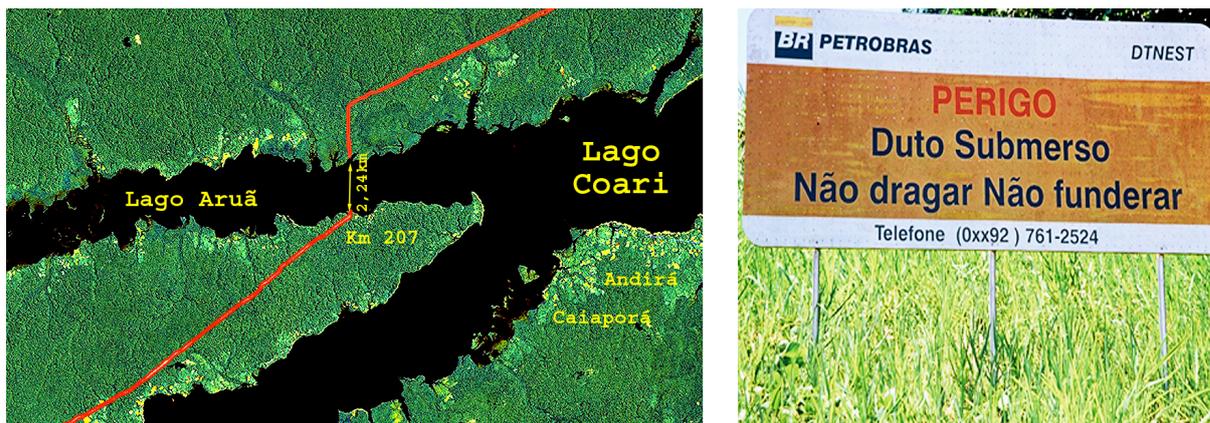


Figura 5.31 – Fotografia de um trecho do poliduto Urucu – Coari.  
Fonte: Trabalho de campo: Fevereiro de 2003.

A Figura 5.32, tendo a imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003 como base, apresenta na distância aproximada correspondente ao km 207 partindo da PPU, um dos trechos submersos do poliduto Urucu – Coari. Esse trecho submerso que atravessa o lago Aruã possui em torno de 2,24 km de extensão, o que pode ser considerado como uma extensão considerável para a condição de submerso. Na parte direita da Figura 5.32 está uma fotografia da placa de advertência colocada no local.

Os trechos submersos do poliduto podem ser considerados como áreas críticas de risco, devido à possibilidade da ocorrência de vazamentos, pois o petróleo produzido na PPU não sofre uma separação completa para extração de água salgada, existindo resíduos de salmoura. Essa salmoura, quando transportada junto com o petróleo pelo poliduto, pode acarretar processos de corrosão, com possibilidade de ocorrência de vazamentos.

Após esse trecho submerso, o poliduto segue seu traçado até o Terminal do Solimões (Tesol).



**a) Trecho submerso do poliduto b) Placa de advertência**  
 Figura 5.32 – a) Imagem TM/Landsat 233/63, 08/09/2003: trecho submerso do poliduto Urucu - Coari, no lago Aruã. b) Fotografia de uma placa de advertência do poliduto Urucu - Coari, nas margens do lago de Coari/AM Fonte: Trabalho de campo: Fevereiro de 2003

A Transpetro, subsidiária da Petrobrás, é a responsável pela manutenção do poliduto Urucu - Coari. A referida empresa adota medidas de segurança e de monitoramento no poliduto, com inspeções nas clareiras de válvulas feitas por equipes transportadas por helicóptero, além de realizar o monitoramento por sensores que monitoram a pressão interna e que são controlados tanto no Terminal de Solimões como na PPU.

Existe a possibilidade de a Petrobrás contratar uma empresa internacional para fazer uma inspeção interna das paredes do poliduto, utilizando um veículo submerso com antenas emissoras de ultra-som, conhecido pelo nome de *pig*. Os locais em que o *pig* detectaria espessura abaixo dos requisitos técnicos exigidos sofreriam uma vistoria por equipe técnica para solucionar o possível problema. Até abril de 2003, em informação que necessita ser confirmada, o poliduto ainda não tinha sofrido a inspeção de suas paredes por esse equipamento.

As clareiras abertas na floresta para inspeção de válvulas existem em um total de vinte e uma (21), distribuídas ao longo do traçado do poliduto Urucu - Coari, espaçadas entre si em cerca de dez km de distância. Cada clareira dispõe de equipamentos de controle e de segurança para os casos de vazamento e incêndio.

A Figura 5.33 apresenta à esquerda uma dessas clareiras detectadas na imagem TM/Landsat de 19/07/99 e, à direita, apresenta uma fotografia aérea de uma dessas clareiras de válvulas, obtida durante o trabalho de campo na região, em fevereiro de 2003.



a) Clareira de válvulas: TM/LANDSAT 1/63, 19/07/99; foto de 2003

Figura 5.33 – Clareiras de válvulas do poliduto Urucu - Coari: vista na imagem TM/Landsat 01/63 de 19/07/99 e em uma fotografia aérea obtida na região.

Fonte: Trabalho de campo: Fevereiro2003

As obras de construção do poliduto Urucu - Coari e do Tesol, ambas licenciadas pelo Ipaam, apesar dos cuidados da Petrobrás em obter o menor número de impactos ambientais possíveis, foram as principais responsáveis em estimular uma migração antrópica intensa, da área rural para área urbana do município, cujas implicações econômicas e sociais foram abordadas no capítulo seis.

No caso do poliduto, houve denúncias sobre a ocorrência de alguns problemas ambientais em alguns corpos d'água existentes nas proximidades de seu traçado. Por exemplo, a obstrução de um trecho do igarapé Santa Rosa afetou a comunidade de Vila Lira, localizada às margens do rio Solimões, próxima ao Tesol, que teve seu sustento econômico prejudicado pela não utilização das águas desse igarapé, principalmente na pesca artesanal e no preparo da farinha de mandioca. Representantes dessas comunidades entraram com denúncias junto ao Ministério Público e ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam) e, após apurar os danos, a Petrobrás teve que realizar a desobstrução do igarapé e implantar ações de compensação pelos danos causados.

A Figura 5.34 apresenta na sua parte esquerda um trecho da imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003, a localização da comunidade de Vila Lira, do Tesol e do poliduto Urucu - Coari. Na sua parte à direita estão duas fotografias obtidas no trabalho de campo de fevereiro de 2003: na parte superior, uma vista da comunidade à margem do rio Solimões; na parte inferior, uma vista do local de chegada do poliduto Urucu - Coari no Tesol.

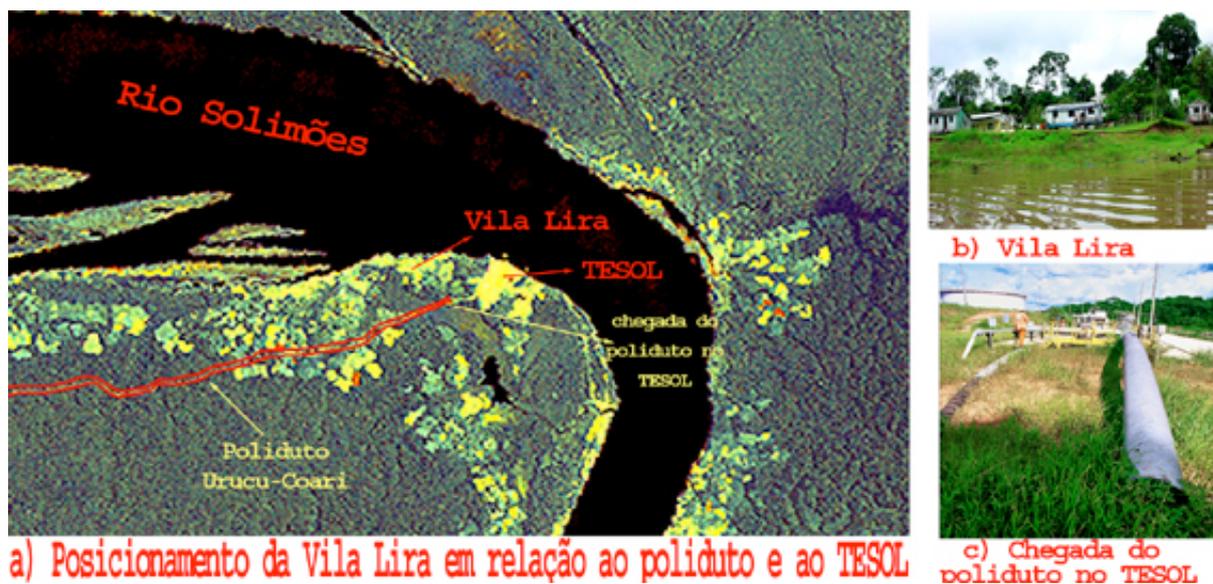


Figura 5.34: a) Posicionamento da comunidade de Vila Lira em relação ao Tesol e ao poliduto; b) vista da comunidade de Vila Lira; e c) vista da chegada do poliduto ao Tesol.

Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2004.

Com objetivo de se analisar a topografia do terreno no traçado do poliduto Urucu – Coari, foram processados no Spring os dados obtidos por interferometria radar (capítulo quatro, item 4.3.4d) da missão da NASA, a *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM). Após esse processamento, os dados foram organizados em uma grade regular, submetida ao algoritmo “Fatiamento de Grade de MNT”, onde foram associadas cores às faixas de altitude. A cor azul representa altitudes que variam entre dois e trinta metros; a cor verde escuro representa altitudes que variam entre 31 e 50 metros; a cor verde claro representa altitudes que variam entre 51 e 79 metros; a cor amarela representa altitudes que variam entre 80 e 99 metros; e, a cor vermelha representa altitudes que variam entre 100 e 114 metros.

A Figura 5.35 apresenta o resultado obtido, ou seja, a altimetria do município de Coari, a partir dos dados altitude topográfica. Na Figura, estão representadas, na cor preta, partes do traçado do oleoduto Urucu-Porto Terminal e do traçado completo do poliduto Urucu - Coari.

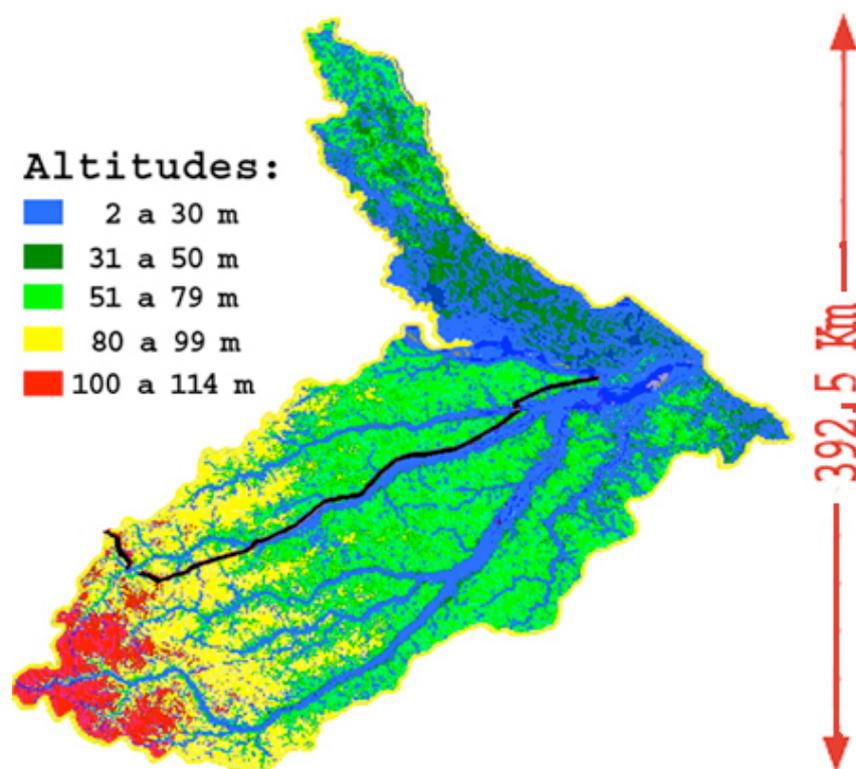


Figura 5.35 – Altimetria de Coari: a) azul = altitudes entre dois e trinta metros; b) verde escuro = altitudes entre 31 e 50m; c) verde claro = altitudes entre 51 e 79m; d) amarelo = altitudes entre 80 e 99m; e, (e) vermelho = altitudes entre 99 e 114m.

Observando-se a Figura 5.35 percebe-se que o município de Coari está próximo do nível do mar e possui muito pouca variação de altitude, não existindo a presença de elevações maiores que 120 metros, conseqüentemente, nem morros e nem montanhas. Suas maiores altitudes se concentram no seu extremo sudoeste, representado na figura pela cor vermelha. A PPU encontra-se na região representada pela cor amarela, com altitudes que variam entre 80 e 99m.

Verifica-se que o poliduto Urucu - Coari praticamente está construído sobre uma área plana, com maiores altitudes quando sai da PPU, em torno de 80 metros; desloca-se relativamente paralelo ao rio Urucu em um trecho de cerca de 210 km de comprimento, atravessando um terreno que varia entre 75 a 79 metros de altitude.

Assim, como são poucas as variações de relevo, caso ocorra um vazamento de petróleo a partir do poliduto com valores elevados de vazão no fluxo de transporte do GLP e do petróleo, o mesmo teria uma propagação contínua com tendência a se espalhar por grandes áreas, por não encontrar resistência de diferenças de altitude.

A partir da verificação de como se comporta o relevo do município de Coari, no trajeto do poliduto Urucu – Coari é possível analisar a aplicação da Lei N°. 7.803, de 18 de julho de

1989, que alterou a redação do Artigo 2º do Código Florestal (instituído pela Lei Nº. 4.771 de 15/09/65), ao criar áreas de proteção permanente (APP) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água.

As APP são definidas desde seu nível mais alto em faixa marginal pelas seguintes larguras mínimas:

- 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; e assim por diante.

Entre os princípios que nortearam as criações da APP destacam-se: a proteção de nascentes; a proteção para a população ribeirinha em caso de cheias de rios, apesar de suas casas serem construídas com palafitas exatamente para prever essa variação no regime dos rios; e, evitar a presença de agricultura e de obras de engenharia próxima aos corpos d'água, protegendo assim contra assoreamentos.

Assim, com vistas a verificar se o traçado do poliduto Urucu – Coari não estaria inserido em áreas da APP, foi utilizado o algoritmo “mapa de distâncias” do Spring. O mapa de distância é uma análise de proximidade (medida de distância entre objetos, comumente medida em unidade de comprimento) que apresenta zonas com larguras especificadas (distâncias) em torno de um ou mais elementos do mapa constante em um determinado PI.

Então, a partir do PI que contém o traçado do poliduto Urucu – Coari, foram definidas zonas com larguras especificadas de acordo com as APP citadas acima. Assim, as faixas definidas de distâncias correspondentes foram: a) APP de 0-30 m; cor vermelha; b) APP de 31-50 m; cor salmão; c) APP de 51-100 m; cor laranja; d) APP de 101-200 m; cor amarela e; e) APP de 200-1000 m; cor magenta. Na definição dessas zonas considerou-se a largura do rio Urucu com trechos que variam de 35 a 98 metros.

A Figura 5.36 apresenta exemplos do mapa de distâncias de APP, a partir do poliduto Urucu - Coari, sobre a imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003. Na parte esquerda superior da figura está o mapa de distância criado a partir do poliduto, sem as cores das faixas, sobre uma ampliação de um trecho do mosaico cartográfico da região norte, confeccionado pelo IBGE, na escala de 1:3.500.000; na parte superior direita, consta o mesmo trecho, agora sobre a imagem TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003; na parte inferior esquerda,

uma ampliação mostrando um dos trechos em que o poliduto está próximo às margens do rio Urucu; e, na parte inferior direita, a mesma ampliação, com as respectivas cores das faixas das APP.

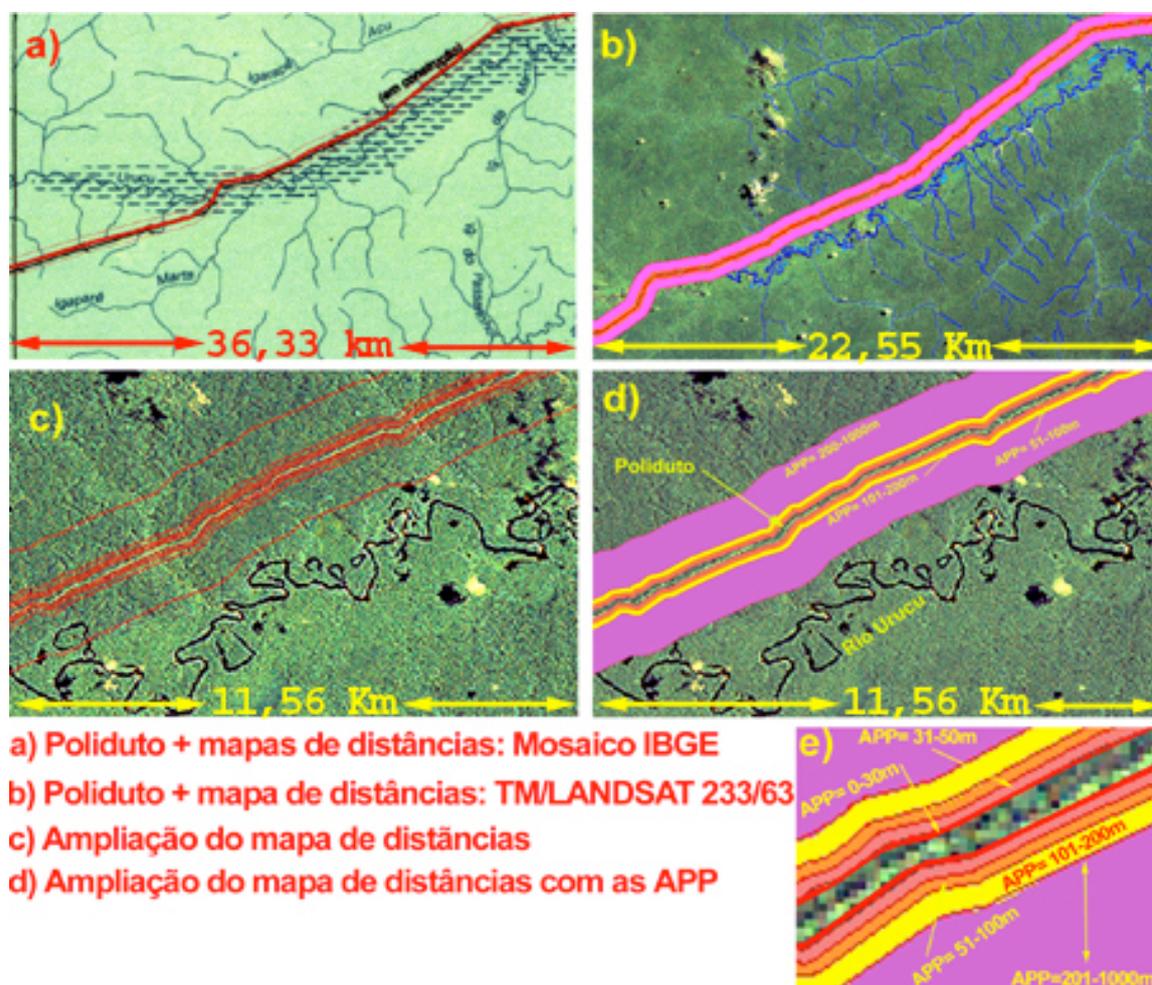


Figura 5.36: Mapa de distâncias de APP, a partir do poliduto Urucu – Coari.

Pelo exame do mapa de distâncias observa-se que o poliduto corta vários cursos d'água da rede de drenagem de Coari; entretanto, pelo exame das imagens TM/Landsat 233/63 obtidas períodos de seca do rio Urucu, os mesmos podem possuir fluxo de água intermitente. Foi observado também que, em alguns trechos do poliduto estão localizados dentro da área da APP de 201-1000m.

As ocorrências constantes da Tabela 5.10 apresentam os locais considerados mais críticos no traçado do poliduto Urucu - Coari; isto é, aqueles com possibilidades de causarem os maiores danos ambientais, principalmente nos casos de vazamento de petróleo. Esses locais estão próximos das APP de menor valor e nos pontos onde o poliduto penetra ou corta corpos d'água.

Tabela 5.10 – Locais de maior risco potencial ao meio ambiente: possibilidade de ocorrência de acidentes com vazamento de hidrocarbonetos no poliduto Urucu - Coari, detectados pelo mapa de distâncias.

Ocorrência	Posição geográfica	Distância aproximada a partir do início do poliduto	Situação da APP
1	Latitude = 04°50'55.46" sul; Longitude = 65° 20'35.12" oeste	Km 1	Poliduto atravessa o leito do rio Urucu
2	Latitude = 04°43'31.41" sul; Longitude = 65° 45'41.13" oeste	Km 73,42	Poliduto atravessa o leito do rio Urucu e as APP englobam pequenos lagos
3	Latitude = 04°42'37.42" sul; Longitude = 64°41'52.43" oeste	Km 79,20	APP de 31-50m engloba pequenos lagos à margem esquerda do rio Urucu
4	Latitude = 04°38'50.95" sul; Longitude = 64° 50'15.44" oeste	Km 95,90	APP de 31-50m engloba pequenos lagos e APP de 101-200 engloba o trecho do rio Urucu
5	Latitude = 04°31'40.49" sul; Longitude = 64°25'51.18" oeste	Km 116,60	Poliduto atravessa o igarapé Açu, afluente do rio Urucu
6	Latitude = 04°23'43".56 sul; Longitude = 64°10'22.33" oeste	Km 150,59	Poliduto atravessa o igarapé do Juari, afluente do rio Urucu
7	Latitude = 04°17'01.38" sul; Longitude = 63°49'43.73" oeste	Km 177,30	Poliduto atravessa o igarapé do Curupá, afluente do rio Urucu, próximo à comunidade de Barro Alto
8	Latitude = 04°06'25.08" sul; Longitude = 63°32'35.66" oeste	Km 226,10	Poliduto atravessa o Lago de Aruã, em dois pontos
9	Latitude = 03°57'20.82" sul; Longitude = 63°1'20.44" oeste	Km 274,00	Poliduto atravessa os Igarapés Santa Rosa e Bintuba perto da comunidade de Vila Lira

Com relação à Tabela 5.10, a ocorrência N° 8 aparece na Figura 5.32. A ocorrência N° 9 foi a que afetou a comunidade de Vila Lira, quando houve o aterramento do igarapé Santa Rosa durante a construção do poliduto.

A Figura 5.37 apresenta quatro ampliações abrangendo as ocorrências N°s 2, 6, 7 e 9, obtidas a partir da tela do monitor do Spring. As ocorrências N°s 2 e 7 têm a imagem

TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003 como fundo; a ocorrência N° 6 tem o PI “rede de drenagem” como fundo; e, a ocorrência N° 9 tem o mapa topográfico “Vila Fernandes” como fundo. Nessas ocorrências pode se visualizar como o poliduto corta os corpos d’água citados, com possibilidade de risco em potencial ao meio ambiente no caso de ocorrerem acidentes de vazamento de petróleo.

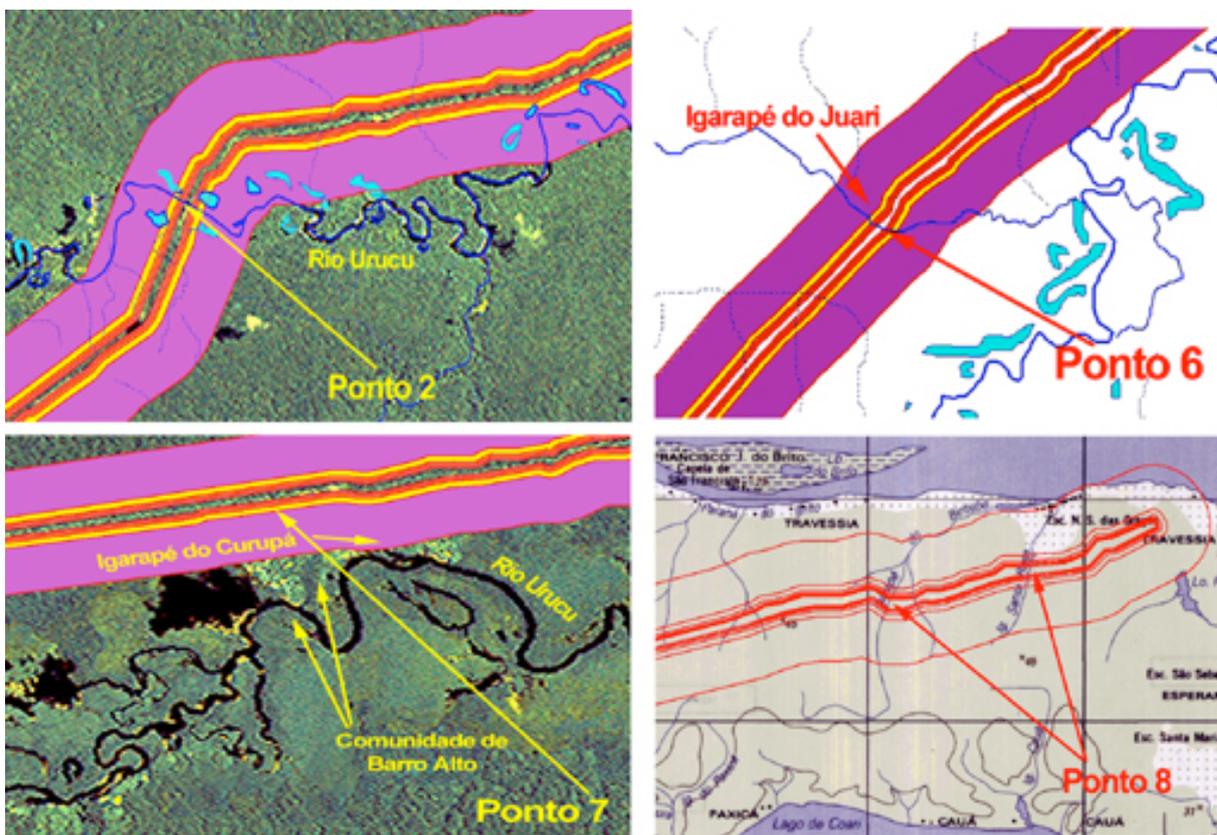


Figura 5.37 – Ocorrências N°s 2, 6, 7 e 9: riscos em potencial ao meio ambiente, por meio de possíveis acidentes com vazamento de petróleo no poliduto Urucu - Coari, detectados pelo mapa de distâncias.

A pesquisa em pauta não tem como afirmar se esses possíveis locais de riscos ambientais, citados na Tabela 5.10, foram levados em conta no processo de licenciamento ambiental pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam) e se os mesmos constavam em seu respectivo estudo de impacto ambiental (EIA).

Como as imagens TM/Landsat utilizadas para verificação das APP no traçado do poliduto foram obtidas em períodos de seca, então, as possíveis situações de ocorrência de vazamento podem ser amplificadas em termos de área de alcance do sinistro, pois a maioria do traçado do poliduto se situa nas áreas de APP durante os períodos de cheia na região.

Ao se examinar a cópia da Licença de Operação L.O. N° 088/99-04 (Ipaam (c), 2003) que trata do licenciamento do poliduto em questão pelo Ipaam, observa-se no seu campo

“Restrições e/ou Condições de Validade desta Licença”, apenas um item que poderia estar associado a um possível processo de monitoração de pós-licenciamento. Este item seria o da obrigação, por parte da Transpetro, em enviar um “relatório de inspeção de tubovia”, em que deveria constar em destaque itens como erosões, movimentos de terra, desmatamento, obstrução de corpos d’água e identificações de áreas de possíveis vazamentos.

A construção do Terminal do Solimões (Tesol) juntamente com a construção do poliduto Urucu – Coari foram as que mais mobilizaram contingentes de trabalhadores, conseqüentemente, as que mais contribuíram para o incremento da migração antrópica da área rural para a sede do município.

Antes de se iniciarem as obras do Tesol já começou um movimento migratório para a região próxima à sua instalação. As comunidades de São Francisco, Paxicá, Vila Lira e Tainã receberam contingentes migratórios consideráveis, entre 1987 e 1995, por serem as áreas de influência mais próximas do local onde seria o construído o terminal.

A Figura 5.38 apresenta evoluções do uso do solo nas proximidades do Tesol, antes de sua construção. Constam da figura quatro ampliações do mesmo trecho. A do canto superior esquerdo é da imagem do MSS/Landsat de 02/08/1977; a do canto inferior esquerdo é do mapa topográfico do Ibge “Vila Fernandes”, cuja cobertura aérea é do ano de 1980; a do canto superior direito é da imagem do TM/Landsat 233/63 de 11/08/1987; a canto inferior direito é da imagem do TM/Landsat 233/63 de 01/08/1995.

Nessas imagens constantes da Figura 5.38 é possível se verificar a evolução do desmatamento acontecido para a expansão das comunidades de São Francisco; Vila Lira; Paxicá; e, Tainã; situadas, respectivamente, em relação à sede do município de Coari de: a 25,03 km a noroeste; a 15,48 km ao norte; a 13,81 km a noroeste; e, 14,73 km a nordeste. As causas dessa expansão antrópica são abordadas no capítulo seis.

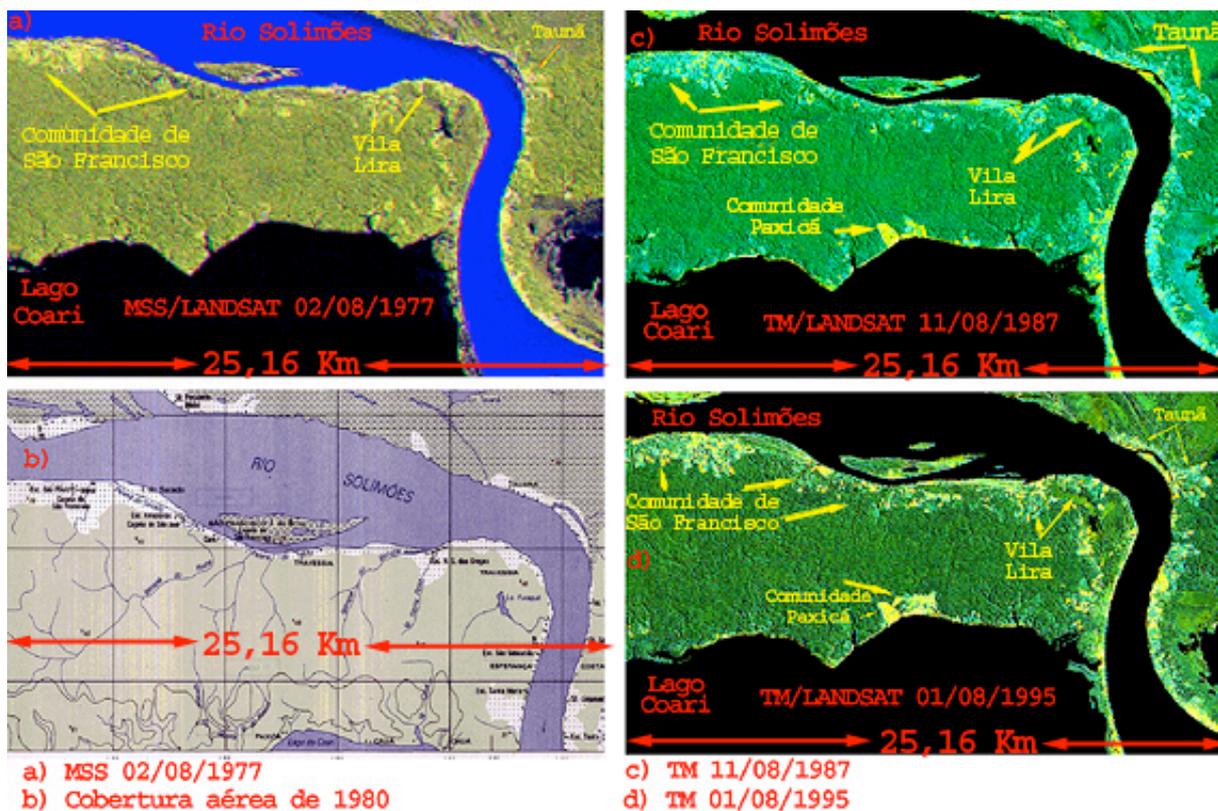
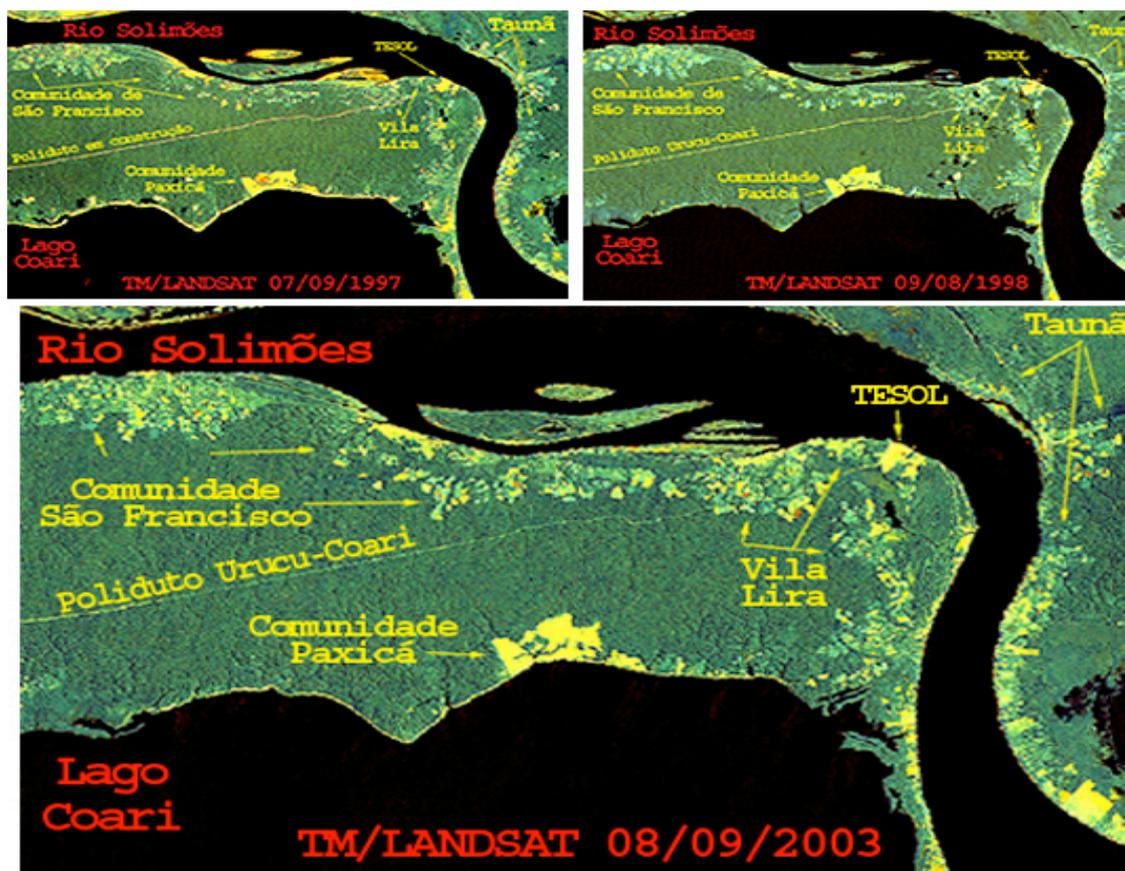


Figura 5.38 – Expansão antrópica antes da construção do Tesol: a) imagem MSS/Landsat de 02/08/1977; b) mapa topográfico do Ibge “Vila Fernandes”, construído a partir da cobertura aérea de 1980; c) imagem TM/Landsat 233/63 de 11/08/1987; c) imagem TM/Landsat 233/63 de 01/08/1995.

A Figura 5.39 apresenta as transformações do uso do solo nas proximidades do Tesol, durante e após a sua construção. Constam da Figura três ampliações do mesmo trecho, obtidas do Spring. A do canto superior esquerdo é da imagem do TM/Landsat 233/63 de 07/09/1997; a do canto superior direito é da imagem do TM/Landsat 233/63 de 09/08/1998; e, a da parte inferior é da imagem do TM/Landsat 233/63 de 08/09/2003. Nessas imagens é possível se verificar a continuidade da evolução do desmatamento acontecido para a expansão das comunidades de: São Francisco; Vila Lira; Paxicá; e, Tainã; bem como a conclusão da construção do poliduto Urucu - Coari e do Tesol.

A pesquisa em pauta não tem como afirmar se esses possíveis locais de riscos ambientais, decorrentes das operações de transbordo e abastecimento de navios no Tesol, foram levados em conta no processo de licenciamento ambiental pelo Ipaam e se os mesmos constavam em seu respectivo estudo de impacto ambiental (EIA).

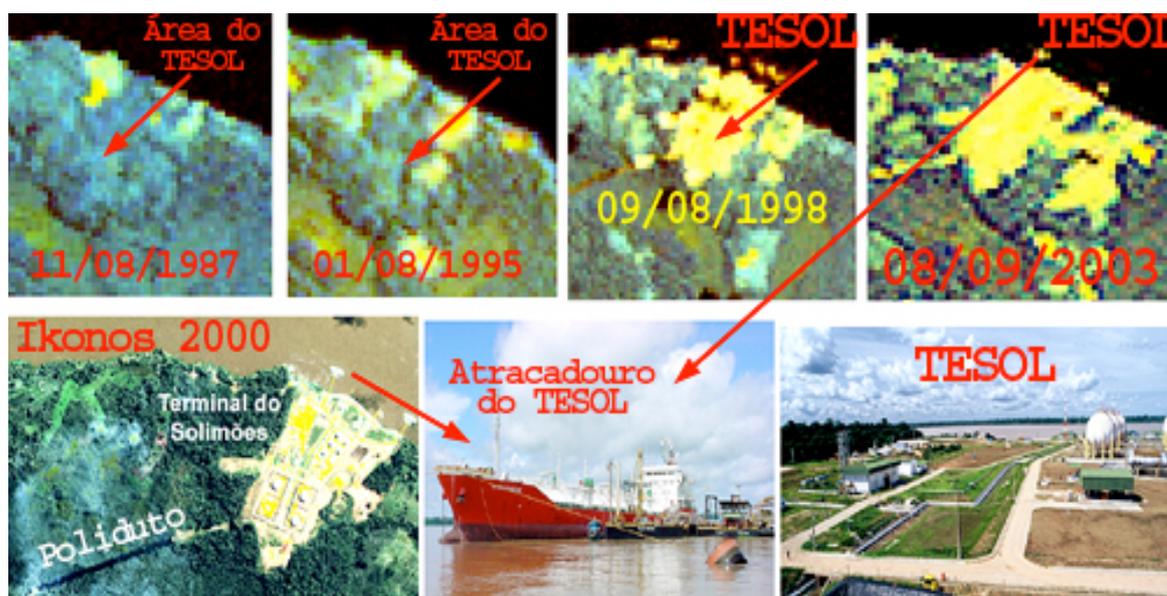


- a) TM LANDSAT DE 07/09/1997: poliduto e TESOL em fase final de construção  
 b) TM LANDSAT de 09/08/1998: Poliduto e TESOL já construídos  
 c) TM/LANDSAT de 08/09/2003: expansão antrópica por detrás do TESOL

Figura 5.39 – Expansão antrópica durante e após a construção do Tesol: a) superior esquerdo: 07/07/1997; b) superior direito: 09/08/1998; e c) parte inferior: 08/09/2003.

Ao se examinar a cópia da Licença de Operação L.O. N° 231/98-05 (Ipaam (b), 2003) que trata do licenciamento do terminal em questão pelo Ipaam, observa-se no seu campo “Restrições e/ou Condições de Validade desta Licença”, apenas dois itens que poderiam ser associados a um possível processo de monitoração de pós-licenciamento. O primeiro é a obrigação por parte da Transpetro em executar um monitoramento bimestral dos efluentes oriundos das atividades produtivas da empresa por laboratório cadastrado pelo Ipaam; e, o segundo trata de que sejam informados os possíveis melhoramentos que viessem a ser introduzido no plano de contingências do Tesol.

A Figura 5.40 contém ampliações de parte das imagens obtidas do Spring, constantes nas Figuras 5.38 e 5.39, mostrando a evolução do uso do solo da área ocupada pelo Tesol, de 1987 a 2003. A parte inferior da figura apresenta, em seu lado esquerdo, um trecho da ampliação da imagem Ikonos de setembro de 2000; em sua parte central, uma fotografia do atracadouro do Tesol, obtida em fevereiro de 2003, na qual se observa um navio de carregamento de GLP; e, em sua parte direita, uma fotografia panorâmica do Tesol, obtida em fevereiro de 2003.



a) Parte superior: evolução do uso do solo para construção do TESOL: 1987 a 2003  
 b) Parte Inferior: TESOL em 2000; detalhe do atracadouro em 2003; TESOL em 2003

Figura 5.40 – Parte superior: evolução do uso do solo da área ocupada pelo Tesol. Parte inferior: à esquerda, ampliação da imagem Ikonos de setembro de 2000; ao centro, atracadouro do Tesol com um navio de abastecimento de GLP; à direita, vista panorâmica do Tesol.

O Tesol ocupa uma área aproximada de cerca de 650.000 m<sup>2</sup> e um perímetro de cerca de 4.450,00 m, valores estes obtidos usando o algoritmo “Operações Métricas” do Spring.

Como síntese, são as seguintes ações envolvidas com a exploração de hidrocarbonetos na PPU com maior potencial de risco ao meio ambiente:

- a) a possível presença de explosivos não detonados durante as operações de prospecção sísmica;
- b) as áreas críticas de ocorrência de prováveis vazamentos do poliduto Urucu – Coari, citadas na Tabela 5.10, com dificuldade de acesso a toda extensão do poliduto, feita por via fluvial ou por via área nas clareiras de válvulas;

- c) os possíveis derramamentos de efluentes ou petróleo em corpos d'água nas operações na PPU; e,
- d) os possíveis derramamentos de efluentes ou petróleo nas operações de transbordos e transferências do Tesol.

Os possíveis riscos citados teriam seus danos potencializados devido o órgão de proteção ambiental, o Ipaam, ser totalmente dependente das informações da Petrobrás e da Transpetro. Em casos de acidentes de vazamento de petróleo e efluentes nos locais citados, certamente, pode-se afirmar que os danos ambientais teriam consequências graves e imprevisíveis e a ação do Instituto se limitaria à aplicação de multas e determinar medidas de compensação pós-acidente. No capítulo seis aborda-se, com mais detalhes, o fato do monitoramento ambiental da exploração de hidrocarbonetos no município de Coari estar a cargo unicamente da empresa exploradora, a Petrobrás.

#### **5.4 - PARTE DOIS: TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS NO USO DO SOLO ADVINDAS DA PRESSÃO ANTRÓPICA NO MUNICÍPIO DE COARI**

As transformações ocorridas no uso do solo no município de Coari, conforme citado anteriormente e para fins metodológicos, foram divididas em duas partes. A primeira, constante do item 5.3, envolveu as transformações diretamente relacionadas com as ações da Petrobrás na exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU). Essas transformações foram descritas seqüencialmente pela ordem das cenas (órbitas-pontos) das imagens constantes da Figura 4.2, em que as maiores transformações ocorreram nas cenas 1/63 e 233/63, sendo que nas demais se limitaram à abertura de clareiras para prospecção de sísmica (CAS) e helipontos.

A segunda parte em que foram divididas as transformações no uso do solo envolve, basicamente, a expansão antrópica ocorrida no município de Coari, desde o início da exploração de hidrocarbonetos na PPU em 1987. Essa expansão antrópica ocorreu em função do intenso fluxo migratório das áreas rurais e de outros municípios vizinhos para a área da sede do município, em que grupos humanos vinham, e continuam vindo, na esperança de encontrar emprego e melhor qualidade de vida.

Esses movimentos migratórios, abordados no capítulo seis, exerceram uma pressão considerável sobre as áreas florestais circunvizinhas e comunidades adjacentes, aumentando de forma desordenada, o desmatamento dessas áreas, principalmente para construção de moradias, que na sua grande maioria, possuem condições precárias de habitabilidade.

Os resultados expostos a seguir apresentam uma espécie de “radiografia” dessa expansão urbana, tanto na área rural como urbana do município de Coari, por meio da análise do uso do solo, com o uso da metodologia de geoprocessamento inserida no sistema Spring. Para isto, a seqüência a ser apresentada obedecerá às cenas TM/Landsat contidas na Figura 4.2, com maior ênfase sobre a cena 233/63 onde ocorreram as maiores transformações e onde se situa a área urbana do município.

Utilizando as informações contidas em cada classe do PI, aplicando os algoritmos de “medidas de Classes” e “tabulação Cruzada” do Spring, foram feitas as medidas de áreas dos PI que abrangem a mesma cena TM/Landsat e, assim, se mensuram os valores de área, medidos em km<sup>2</sup>, de cada classe e, conseqüentemente, as transformações ocorridas no uso do solo ao longo do período estudado.

Os PI utilizados são os que constam da Tabela 5.2, a partir do sul do município de Coari, começando pela cena TM/Landsat 233/64, seguindo pela 1/64 e assim por diante, finalizando na cena 233/63, que abrange a área urbana de Coari.

#### 5.4.1 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/64

A Tabela 5.11 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 233/64, em um período compreendido entre 1985 e 2003.

Tabela 5.11 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 233/64.

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1985	346	6,05
1987	365	6,34
1999	457	7,67
2003	470	7,94

O crescimento antrópico, em termos de áreas ocupadas no solo, na área das imagens TM/Landsat 233/64, em um intervalo de 18 anos, foi relativamente pequeno, em torno de 1,89 km<sup>2</sup>, com um aumento de áreas ocupadas em 124 novas áreas, que não se pode afirmar que sejam áreas em termos de novas propriedades. A ocupação antrópica nessa região, como em toda a área rural do município de Coari, é basicamente feita às margens de rios, lagos e igarapés e, no caso da cena 233/64, concentra-se principalmente às margens dos rios Coari Grande e Itanhauã.

Com objetivo de exemplificar algumas transformações ocorridas no uso do solo da

área da imagem TM/Landsat 233/64, a Figura 5.41 apresenta ampliações de dois PI, obtidas do Spring. Em sua parte esquerda consta um trecho da rede de drenagem do rio Coari Grande, do PI “drenagem\_sul” (vide Tabela 5.3), em destaque para a área com um quadrado vermelho, cuja correspondência no terreno está na parte direita da figura, em que consta uma ampliação da imagem TM/Landsat 233/64 de 08/09/2003.

São possíveis visualizar sobre a imagem pequenas propriedades rurais às margens do rio Coari Grande, inclusive uma com área desmatada. As áreas desmatadas apresentam duas colorações: a de cor amarela, que é a resposta espectral de solo desmatado para algum tipo de cultura agrícola de subsistência; e, a de cor laranja, que é a resposta espectral correspondente a algum tipo de habitação; entretanto, essas correspondências necessitam ser verificado *in loco*, o que não invalida o fato de ser área desmatada para algum tipo de ocupação antrópica.

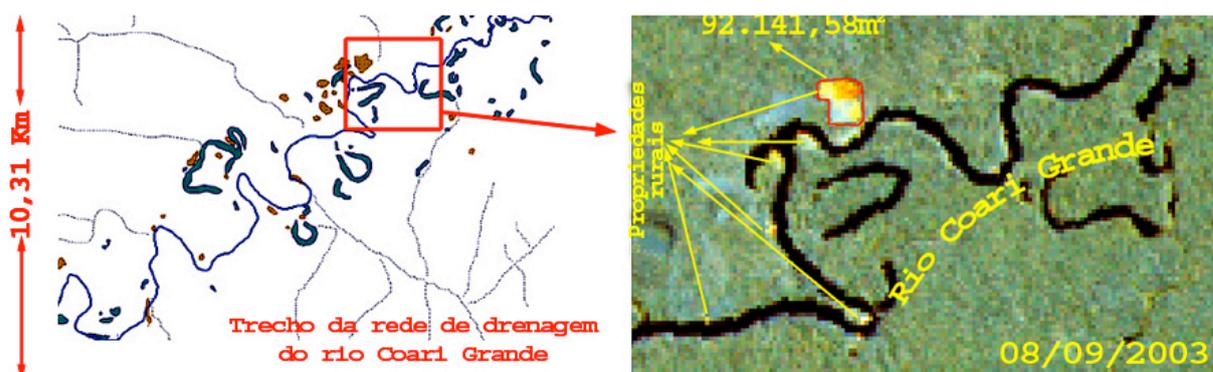


Figura 5.41 – Exemplo de uso do solo, por ação de desmatamento, em um trecho às margens do rio Coari Grande, na área da imagem TM/Landsat 233/64 de 08/09/2003, com uma feição de área desmatada.

#### 5.4.2 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/64

A Tabela 5.12 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 01/64, em um período compreendido entre 1987 e 2003.

Tabela 5.12 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/64.

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1987	167	1,64
1999	366	4,96
2003	384	5,64

A área da cena TM/Landsat 1/64 encontra-se ao sul da PPU e, talvez por uma influência indireta desta, apresentou uma expansão antrópica acentuada, apesar de ter sido menor do que na área da cena TM/Landsat 233/64 (Tabela 5.11). No período compreendido

de 1987 para 2003 quase que quadruplicou a área desmatada. A área que sofreu maior quantidade de desmatamento situa-se às margens do rio Coari Grande, na maior elevação topográfica do município, em torno de 100 m de altitude, região representada com cor vermelha na Figura 5.36, próxima da fronteira sudoeste do município. Trata-se de uma região com possível encachoeiramento do rio Coari Grande, talvez a única no município com essas características topográficas.

A Figura 5.42 exemplifica algumas das transformações ocorridas no uso do solo da área da imagem TM/Landsat 01/64. Na parte esquerda superior da figura apresenta-se uma ampliação do mosaico do IBGE do estado do Amazonas, com ampliações obtidas do SPRING a partir do PI “antropico03\_1/64” (Tabela 5.3). Em sua parte central superior consta um trecho do PI “antropico87\_1/64” (Tabela 5.3); e, em sua parte direita superior consta um trecho do PI “antropico03\_1/64” (Tabela 5.3); ambos sobre um trecho simplificado do PI “drenagem-sul” (Tabela 5.4), compreendendo um trecho do rio Coari Grande.

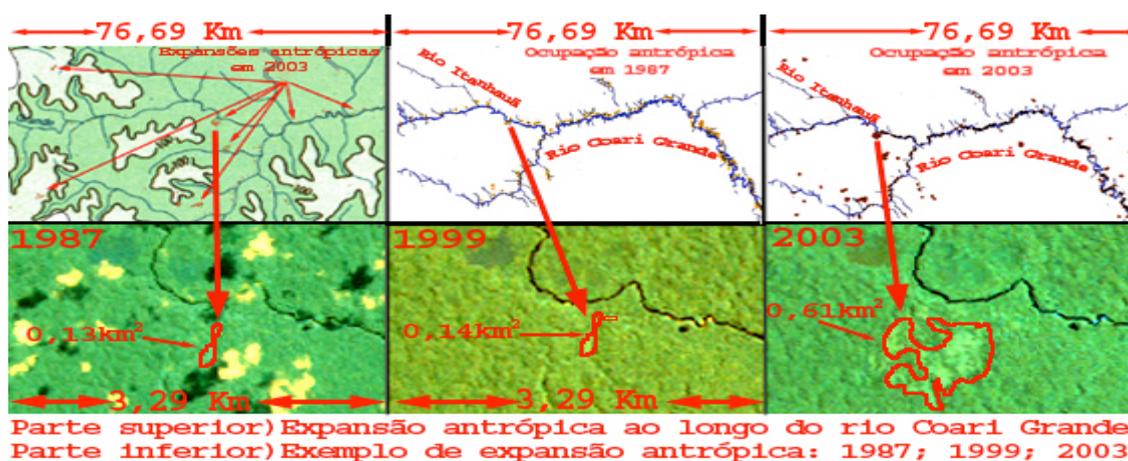


Figura 5.42 - a) Parte superior: exemplo de uso do solo por ocupação antrópica, por ação de desmatamento, ao longo de um trecho às margens do rio Coari Grande, na área da imagem TM/Landsat 01/64. b) Parte inferior: ampliações sobre as imagens TM/Landsat 01/64, de 17/07/1987, 03/08/1999 e 30/08/2003, com uma feição 0,61 km<sup>2</sup> de área desmatada.

Pelo exame dessas ampliações da parte superior da Figura 5.42 é possível perceber como se deu à expansão antrópica ao longo das margens do rio Coari Grande, nesse trecho da cena TM/Landsat 01/64.

Na parte inferior da Figura 5.42 temos três ampliações de trechos das imagens TM/Landsat 01/64, de 17/07/1987, 03/08/1999 e 30/08/2003, respectivamente. Essas ampliações apresentam a feição de maior dimensão existente no PI “antropico03\_1/64” (Tabela 5.3), centrada nas coordenadas geográficas de latitude sul de 05° 22' 06.6" e longitude oeste de 65° 24' 24.37", próximas das curvas de nível de 100 metros de altitude. Essa feição possui uma área desmatada de 0,61 km<sup>2</sup> em 2003, que em 1987 era de 0,13 km<sup>2</sup> e

em 2003 era de 0,14 km<sup>2</sup>. Observa-se que a coloração da feição é esverdeada, o que não caracteriza solos totalmente expostos, restando alguma vegetação ou uma cultura agrícola. Todavia, essas correspondências necessitam ser verificado *in loco*, o que não invalida o fato de ser área desmatada para algum tipo de ocupação antrópica.

#### 5.4.3 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/63

A Tabela 5.13 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 01/63, em um período compreendido entre 1987 e 2003.

Tabela 5.13 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/63

Ano	Quantidade de feições		Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )	
	Áreas Antrópicas	Áreas Antrópicas da Petrobrás	Áreas Antrópicas	Áreas Antrópicas da Petrobrás
1987	100	08	8,15	0,86
1999	220	25	10,71	9,91
2003	250	67	15,66	17,18

A área da cena 01/63 é a área da PPU e, talvez por uma influência indireta desta, apresentou uma expansão antrópica acentuada, maior do que as observadas nas áreas das cenas TM/Landsat 233/64 (Tabela 5.11) e 01/64 (Tabela 5.12).

As Figuras do item 5.3 exemplificam transformações no uso do solo que foram feitas por ação direta da Petrobrás. As explicitadas na Tabela 5.6 não envolvem a construção de alojamentos, base de apoio, portos, estradas da PPU.

A Figura 5.43 complementa a Figura 5.24 e apresenta uma composição colorida obtida por meio de fusão de trechos das imagens TM/Landsat 01/63 e Ikonos, do ano de 2000, produzidas pelo Departamento de Cartografia da Petrobrás. Na Figura é possível se visualizar o campo petrolífero RUC à esquerda, o campo petrolífero LUC à direita e uma ampliação do pólo Araras (no RUC) embaixo à esquerda. Excetuando o que já foi apresentado na Tabela 5.6, que envolvia, basicamente, poços, CAS e helipontos, seriam essas as principais transformações causadas pela Petrobrás na PPU.

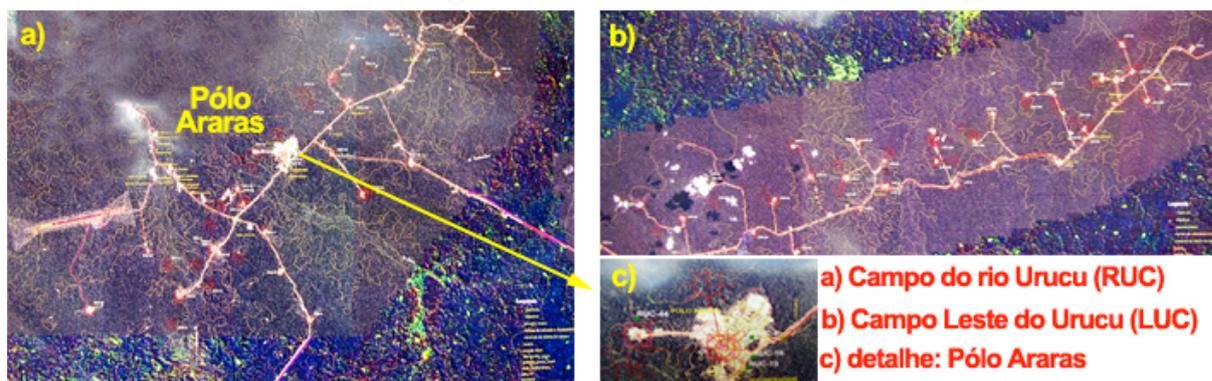


Figura 5.43 – Transformações causadas no uso do solo pela Petrobrás na PPU (área da cena v 01/63): a) campo RUC; b) campo LUC e c) detalhe do pólo Araras.

Fonte: Adaptado de Petrobrás (2001)

No período compreendido entre 1987 e 2003, as transformações no uso do solo sofreram um aumento considerável em área desmatada, pois avançou de 0,86 km<sup>2</sup> em 1987 para 17,18 km<sup>2</sup> em 2003, devido à própria instalação e expansão da PPU, em um total de 67 feições distintas, sem considerar os helipontos, CAS e poços de exploração descritos na tabela 5.6.

Deve ser considerado que, na cena da imagem TM/Landsat 01/63, aparecem ao longo do período estudado áreas de desmatamento que constam da Tabela 5.13 que não se pode precisar se foram feitas pela Petrobrás ou por comunidades ribeirinhas ao longo do rio Urucu.

Conforme citado no capítulo um, a exploração de hidrocarbonetos na PPU teve recomendações feitas por especialistas de diversas áreas de conhecimento, seguidas com certo rigor pela Petrobrás, no sentido de que a exploração de hidrocarbonetos não atraísse movimentos migratórios para a região da PPU, incluindo aí a presença de madeireiros. Mesmo assim, existe a dificuldade de se afirmar a origem da expansão antrópica feitas por comunidades ribeirinhas citada na referida Tabela. Todavia, ela aconteceu e quase que dobrou de 1987 para 2003, passando de 8,15 para 15,66 km<sup>2</sup>.

A Figura 5.44 apresenta, como exemplo de área que sofreu ampliação na quantidade de desmatamento, uma feição situada na posição geográfica de latitude sul de 04° 42' 27" e longitude oeste de 064° 42' 59", às margens do rio Urucu, distante de cerca de 50,1 km à nordeste da base de apoio da PPU. Essa feição aumentou sua área desmatada de 0,12 km<sup>2</sup> em 1987 para 0,27 km<sup>2</sup> em 2003.

## Ocupação antrópica em um trecho do Rio Urucu

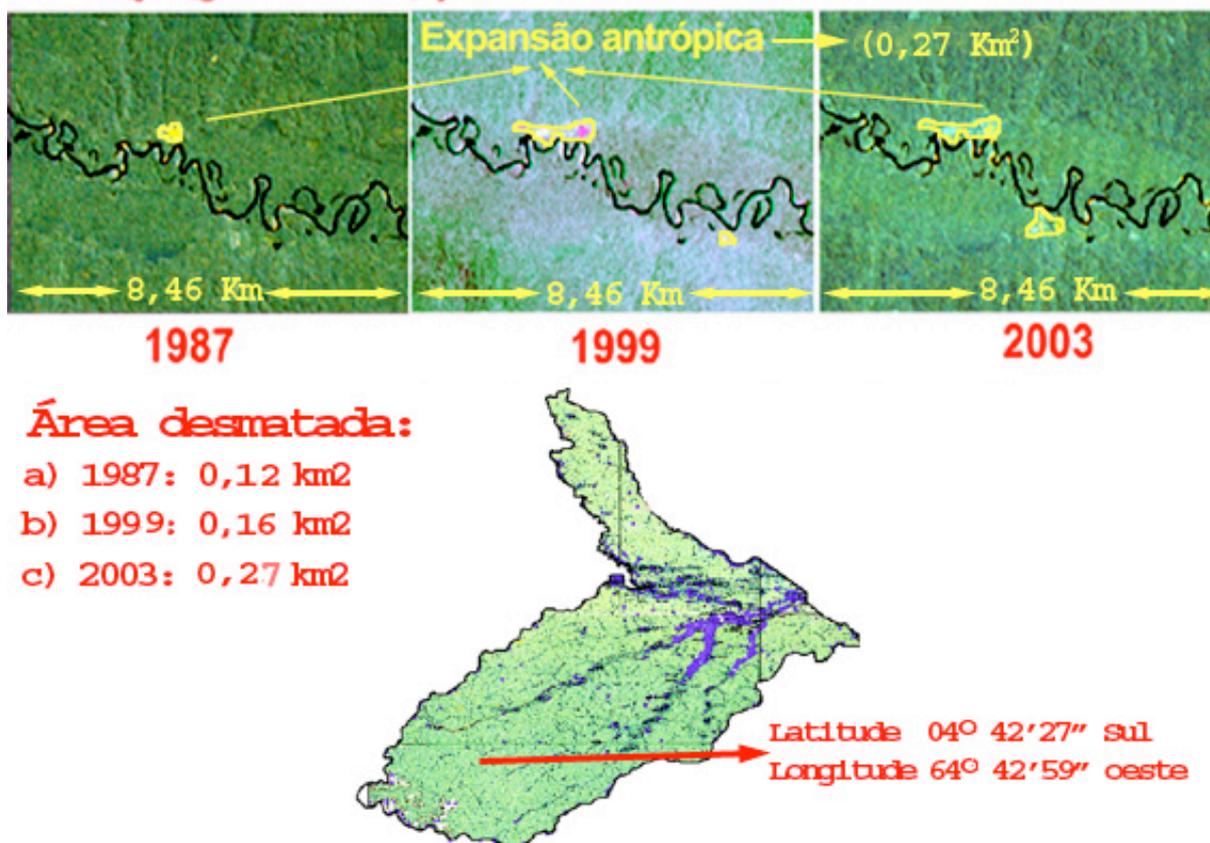


Figura 5.44: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento às margens do rio Urucu. Área da cena TM/Landsat 1/63.

A Figura 5.45 apresenta, como exemplo de área que sofreu um aumento na área desmatada, um conjunto de doze (12) feições situadas próximas à posição geográfica de latitude sul de 04° 37' 03" e longitude oeste de 065° 12' 42", nas proximidades das margens do rio Aruã, distante de cerca de 29,16 km à norte da base de apoio da PPU.

Na imagem TM/Landsat 01/63 de 02/08/1987, situada à esquerda da Figura 5.45, observa-se que não existiam as feições desmatadas. Na imagem de TM/Landsat 1/63 de 14/10/1999, situada ao centro da Figura, as feições aparecem na coloração amarela, que indicam solo exposto, com uma área total 0,40 km<sup>2</sup>. Na imagem de TM/Landsat 1/63 de 30/08/2003, situada à direita da Figura, as feições já não aparecem com o mesmo detalhe, indicando uma possível regeneração da cobertura florestal, com 0,2 km<sup>2</sup> de área desmatada. Essas correspondências necessitam ser verificado *in loco* o que não invalida o fato de ser área desmatada para algum tipo de ocupação antrópica.

### Exemplo de desmatamento nas proximidades das margens do rio Aruã

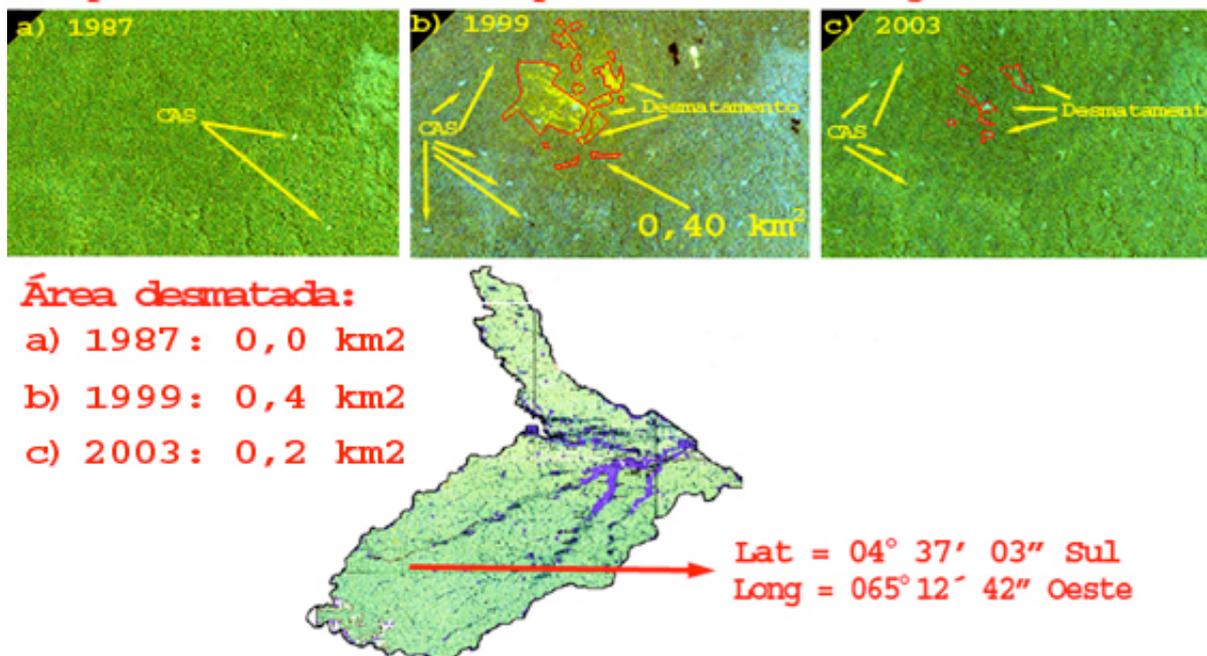


Figura 5.45: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do rio Aruã. Área da cena TM/Landsat 1/63.

Outros exemplos poderiam ser citados na área da cena TM/Landsat 01/63, para comprovar a crescente ampliação da área desmatada, não caracterizada como pertencentes à exploração de hidrocarbonetos na PPU. O que cabe ressaltar, conforme abordado no capítulo seis, é que houve uma migração antrópica intensa da área rural para a sede do município de Coari, com um acentuado esvaziamento do campo; assim, devido à falta de dados de campo, não se pode afirmar que essas áreas desmatadas estejam sendo utilizadas para algum tipo de ocupação antrópica.

As transformações no uso do solo do município de Coari citadas até aqui foram relacionadas diretamente com a PPU; em ordem crescente de transformações, de acordo com as seguintes cenas TM/Landsat: 233/64, 01/64 e 01/63. Segue-se a abordagem, também em ordem crescente, das transformações relacionadas com as seguintes cenas: 01/62, 232/62, 232/63 e 233/63, sendo nesta onde se concentram os maiores impactos advindos da exploração de hidrocarbonetos, no que tange à acentuada migração das áreas rurais para as áreas urbanas do município.

#### 5.4.4 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 01/62

A Tabela 5.14 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 01/62, em um período compreendido entre 1987 e 2003.

Tabela 5.14 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 01/62

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1987	13	0,38
1999	32	2,37
2003	55	3,14

A área da cena TM/Landsat 1/62 encontra-se na extremidade nordeste do município (“ponta do chifre”) e experimentou uma expansão antrópica, em 16 anos, de quase dez vezes a sua área desmatada, passando de 0,38 km<sup>2</sup> em 1987 para 3,14 km<sup>2</sup> em 2003. Observa-se que a área em 1987 possuía apenas 13 feições com áreas desmatadas e possivelmente ocupadas por comunidades ribeirinhas, distribuídas ao longo dos igarapés Bom Intento e Ouro Preto e às margens do lago Castanho. A partir de 1999 surgiram comunidades antrópicas nas proximidades do igarapé São Gabriel, passando a se contabilizar 32 feições, e evoluindo para 55 feições em 2003.

A principal área desmatada nesse período trata-se de uma feição que dista 213 km à noroeste da sede do município de Coari, com coordenadas geográficas de latitude 02° 37' sul e longitude 064° 22' oeste. A Figura 5.46 apresenta a evolução desta feição com maiores dimensões, a partir de ampliações de três cenas TM/Landsat 1/62, datadas respectivamente de 17/07/1987, 14/10/1999 e 21/01/2004. Em 1987 a feição não existia; no trecho da imagem observa-se apenas a presença de nuvens sobre a área florestal. Em 1999, a área desmatada atinge a considerável área de 1,78 km<sup>2</sup> delimitada pelo polígono na cor amarela; em 2003, essa área se expande para 1,88 km<sup>2</sup>.

Faltam elementos para se poder afirmar se essa expansão antrópica deveu-se a construção do poliduto Urucu - Coari ou do Tesol, principalmente devido à distância considerável à sede do município; entretanto, como em todas as cenas TM/Landsat estudadas, é exatamente no período entre 1987 e 1999 que acontecem as maiores expansões antrópicas, que coincidem com o período de construção daquelas obras.

### Expansão antrópica nas proximidades do Igarapé São Gabriel

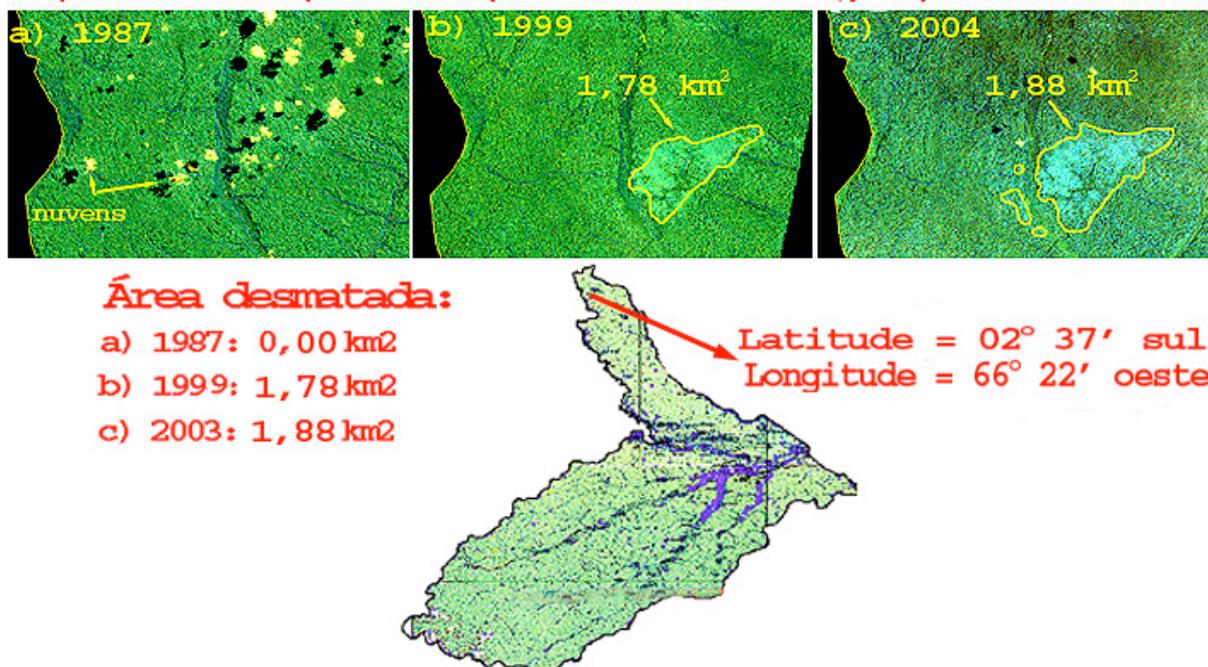


Figura 5.46: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do Igarapé São Gabriel. Área da cena TM/Landsat 1/62.

#### 5.4.5 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/62

A Tabela 5.15 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “Medidas de Classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 233/62, em um período compreendido entre 1987 e 2003.

Tabela 5.15 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 233/62

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1987	187	7,78
1998	394	19,97
2003	569	33,6

A área da cena TM/Landsat 233/62 encontra-se abaixo da extremidade nordeste do município (ocupa o “chifre” de Coari) e experimentou uma expansão antrópica em 16 anos, em que mais do que quadruplicou a sua área desmatada, passando de 7,78 km<sup>2</sup> em 1987 para 33,60 km<sup>2</sup> em 2003.

As áreas desmatadas possivelmente estão sendo ocupadas por comunidades ribeirinhas, distribuídas ao longo das margens dos Igarapés Bom Intento, Eldorado, Ouro Preto e Cauiaé e, também, às margens dos lagos Castanho, São Gabriel e Pacu. Essas comunidades experimentaram uma expansão antrópica considerável, influenciada talvez, pela própria expansão da área urbana do município de Coari, no mesmo período. O número de

feições de áreas desmatadas praticamente triplicou, pois, em 1999 se contabilizou 187 feições, evoluindo para 569 feições em 2003.

A Figura 5.47 apresenta essas transformações no uso do solo por ações de desmatamento para exemplificar em um dos locais em que a expansão antrópica foi mais marcante. A partir do processamento das imagens TM/Landsat 233/62, datadas de 11/08/1987, 15/12/1998 e 08/09/2003, às margens do Igarapé Eldorado, distante de 115 km a noroeste da sede do município de Coari, com coordenadas geográficas de latitude sul de  $03^{\circ} 15'$  e longitude oeste de  $63^{\circ} 47'$ . Em 1987 essas feições totalizavam  $0,10 \text{ km}^2$ ; em 1998 totalizavam  $0,61 \text{ km}^2$ ; e, em 2003 totalizavam  $4,35 \text{ km}^2$ . A cor amarela das feições indica solo totalmente exposto, sem cobertura vegetal.

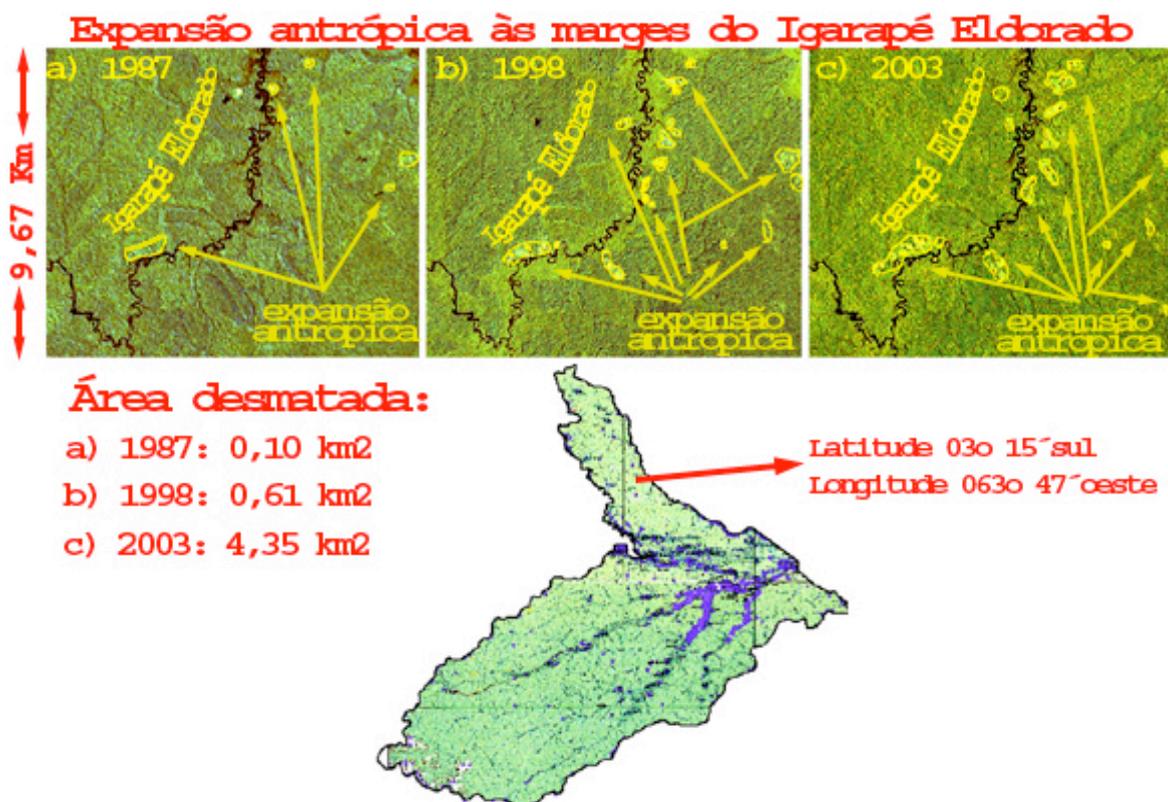


Figura 5.47 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do igarapé São Gabriel. Área da cena TM/Landsat 232/62.

#### 5.4.6 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 232/63

A Tabela 5.16 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 232/63, em um período compreendido entre 1987 e 2002.

Tabela 5.16 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 232/63

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1987	210	21,88
1999	547	42,33
2002	790	67,59

A área da cena TM/Landsat 232/63 abrange a parte leste do município de Coari, superpondo a parte oriental de sua área urbana com a cena TM/Landsat 233/63. Devida a essa superposição, limita-se à apresentação das áreas desmatadas a partir do lago Mainá para oeste, ficando a abordagem da expansão da área urbana restrita a cena TM/Landsat 233/63. As imagens utilizadas são de 03/08/1987, 06/09/1999, 25/11/2002 e 13/06/2003.

A expansão antrópica se concentrou próxima área urbana diminuindo em direção à extremidade leste da cena TM/Landsat 232/63 e concentrando ao longo das margens do rio Solimões; lagos Mamiá, Ajura e Salsa; e, dos igarapés do Pêra, Miriti, Água Branca e Envira, que conforme abordado mais adiante, redundou em novos bairros à sede do município.

Os dados da Tabela 5.16 apresentam um crescimento considerável da área desmatada. A expansão antrópica em 15 anos, tanto no número de feições quanto em área desmatada quase que triplicou, passando de 21,82 km<sup>2</sup> em 1987 para 67,59 km<sup>2</sup> em 2003. O número de feições de áreas desmatadas praticamente triplicou, pois em 1987 se contabilizou 210 feições, evoluindo para 790 feições em 2002.

As áreas desmatadas e possivelmente ocupadas por comunidades ribeirinhas distribuídas ao longo das margens do lago Mamiá, próxima à margem direita do rio Solimões foi uma das que mais se expandiu, influenciada pela própria expansão da área urbana do município, abordada mais adiante, no mesmo período.

A Figura 5.48 exemplifica um trecho dessa expansão antrópica, situada nas coordenadas geográficas de latitude sul de 04° 02' e longitude oeste de 062° 54'. Na parte superior da figura observa-se o crescimento da comunidade de Mamiá, nos trechos das imagens TM/Landsat 232/63 de 1987, 1999 e 2002, comunidade esta distante de cerca 33 km a nordeste-leste da sede do município. Em 1987 a área desmatada totalizava 10,40 km<sup>2</sup>; em 1999, 24,38 km<sup>2</sup>; e, em 2002, 49,50 km<sup>2</sup>. Na parte inferior da figura estão dois esquemas originados do mosaico digital do Ibge, que localizam a área estudada.

### Expansão antrópica ao longo do lago Mamiá e trecho do rio Solimões

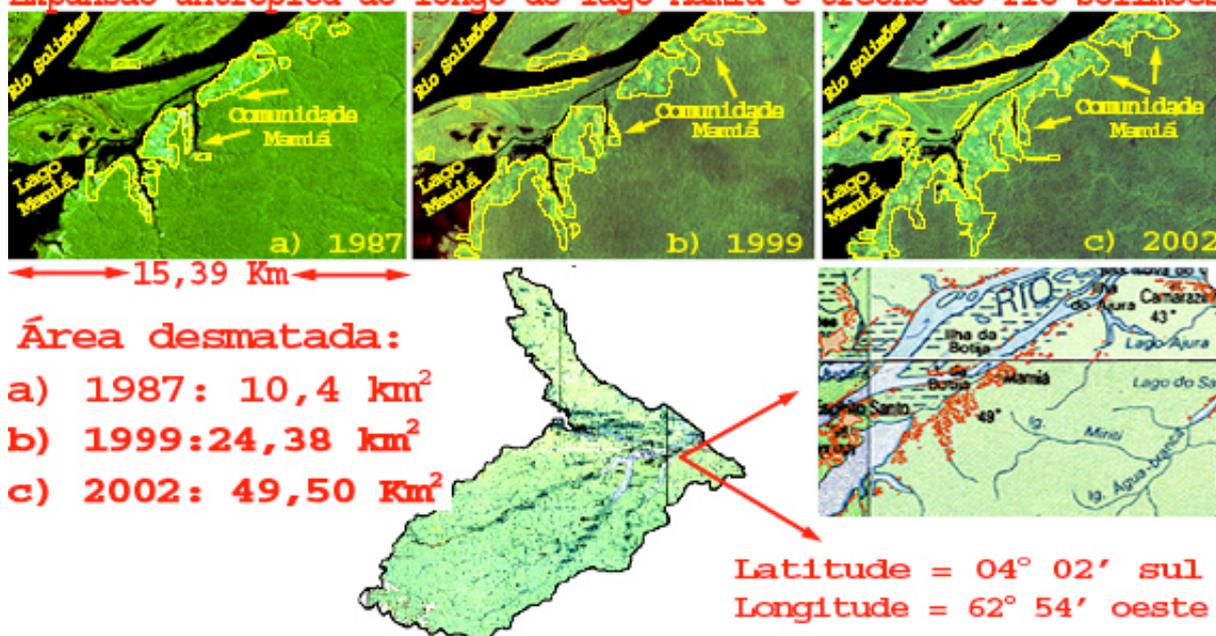


Figura 5.48: Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas proximidades das margens do lago Mamiá. Área da cena TM/Landsat 232/63.

#### 5.4.7 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da cena TM/Landsat 233/63

A última área a ser abordada é a que corresponde a da cena TM/Landsat 233/63, que pela distribuição das cenas constantes da Figura 4.2, abrange a maior parte do município de Coari.

Já foram abordadas pelas figuras constantes no item 5.3 as transformações acontecidas pelas aberturas das clareiras de apoio à prospecção sísmica (CAS), a construção do poliduto Urucu - Coari e do Tesol, todas inseridas na área da cena TM/Landsat 233/63.

A Tabela 5.17 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para os PI abrangidos pela cena TM/Landsat 233/63, em um período compreendido entre 1985 e 2003, para feições relacionadas com as transformações do uso do solo por ação antrópica, não causadas diretamente pela Petrobrás.

Os dados de área desmatada e de números de feições são os maiores apresentados até aqui. O aumento de área desmatada foi considerável, quase que triplicando entre 1985 a 2003, em um espaço de 18 anos.

Tabela 5.17 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área da cena TM/Landsat 232/63

Ano	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1985	1449	173,27
1987	1624	181,13
1995	1909	342,53
1997	2305	368,20
1998	2631	383,63
1999	2824	408,88
2001	2903	439,92
2003	3204	465,98

Para uma melhor compreensão dessas expansões foram selecionadas algumas áreas onde elas aconteceram com maior intensidade, sendo que para a sede do município foi feita uma abordagem mais detalhada com técnicas de análise espacial existentes nos algoritmos do Spring.

As expansões antrópicas das áreas que abrangem as comunidades de Porto Reis, Santa Sofia, São Francisco, Andirá e Caipora, às margens dos lagos Coari, Urucu e Aruã, são apresentadas nas Figuras 5.49 e 5.50, respectivamente. A expansão antrópica da área que compreende a sede do município de Coari é apresentada nas figuras subseqüentes a estas.

A Figura 5.49 exemplifica um trecho da expansão antrópica, centralizada nas coordenadas geográficas de latitude sul de 03° 50' e longitude oeste de 63° 59'. Na parte superior da Figura observa-se nos trechos das imagens TM/Landsat 233/63 de 22/09/1985, 01/08/1995 e 08/09/2003, o crescimento das comunidades de Porto Reis, Santa Sofia e São Francisco, distantes de cerca 85 km à NW da sede do município.

Em 1985 a área desmatada totalizava 20,48 km<sup>2</sup>; em 1995: 58,11 km<sup>2</sup>; e, em 2003: 77,50 km<sup>2</sup>. A expansão antrópica praticamente funde as três comunidades em uma única, mais do que triplicando a área desmatada em um período de 18 anos. Na parte inferior da Figura estão dois esquemas originados do mosaico digital do Ibge, que localizam a área estudada.

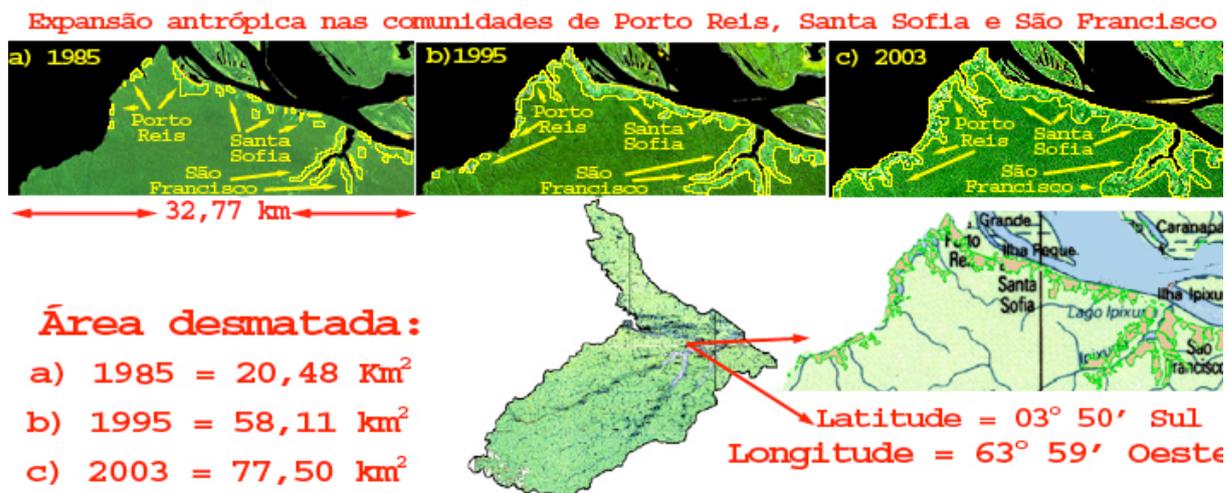


Figura 5.49 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas comunidades de Porto Reis, Santa Sofia e São Francisco. Área da cena TM/Landsat 233/63.

A Figura 5.50 exemplifica um trecho da expansão antrópica, centralizada nas coordenadas geográficas de latitude sul de 04° 09' e longitude oeste de 63° 26'. Na parte superior da figura observa-se nos trechos das imagens TM/Landsat 233/63 de 22/09/1985, 01/08/1995 e 08/09/2003, o crescimento das comunidades ao longo das margens dos lagos Aruã, Urucu e Coari, abrangendo as comunidades de Caipora, Andirá e Curiarã, que distam de 29 km à SW da sede do município. Em 1985 a área desmatada totalizava 17,91 km<sup>2</sup>; em 1995: 46,08 km<sup>2</sup>; e, em 2003: 75,02 km<sup>2</sup>.

É possível se visualizar na imagem de 2003, da Figura 5.50, um trecho do poliduto Urucu - Coari que nas imagens de 1985 e 1995 ainda não tinha sido construído. A expansão praticamente se acentua intensamente ao longo das margens dos lagos, mais do que quadruplicando a área desmatada em um período de 18 anos. Na parte inferior da Figura 5.50 estão dois esquemas originados do mosaico digital do Ibge que localizam a área estudada.

As expansões antrópicas das margens dos rios, lagos e igarapés, com conseqüente desmatamento da cobertura florestal, a partir de 1987, quando se iniciou a exploração dos hidrocarbonetos na PPU, trouxeram impactos ambientais de naturezas diversas; um deles é o lançamento de esgoto *in natura* diretamente nas águas desses corpos d'água conforme abordado no capítulo seis.

## Expansão antrópica nas comunidades de Caiporã e Andirá

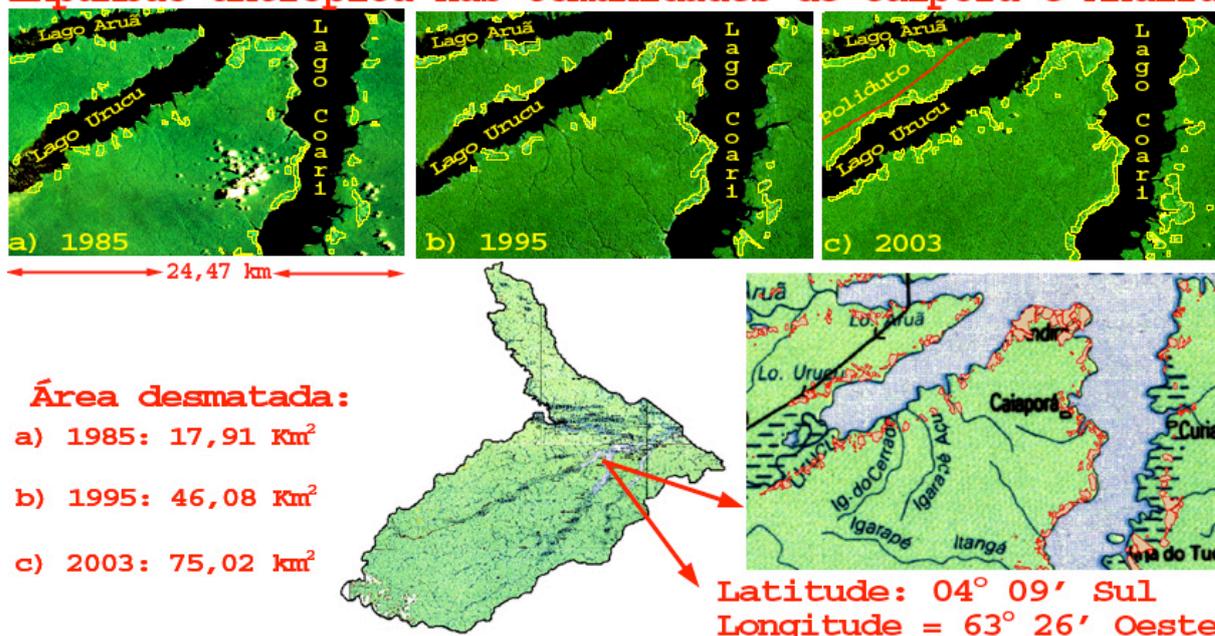


Figura 5.50 - Exemplo de expansão antrópica por desmatamento nas comunidades de Caiporã, Andirá e Curiarã. Área da cena TM/Landsat 233/63.

A Figura 5.51, por meio de um diagrama, sintetiza a expansão antrópica ocorrida no período de 1987 a 2003, na área da cena TM/Landsat 233/63. Essa figura foi obtida do Spring pela superposição dos PI “antropico87\_233/63”, “antropico03\_233/63” e “drenagem\_norte”. Pelos dados apresentados na tabela 5.17, conforme abordado anteriormente, essa expansão passou de 181,13 km<sup>2</sup> para 465,98 km<sup>2</sup> em 2003, e está representada na figura pela cor vermelha. Observa-se que, excetuando a área urbana de Coari, representada na figura pelo polígono vermelho de maior dimensão, essa expansão é resultante do crescimento das comunidades ao longo das margens dos lagos, rios e igarapés do município de Coari.

## Expansão antrópica no município de Coari na área da imagem TM/LANDSAT 233/63

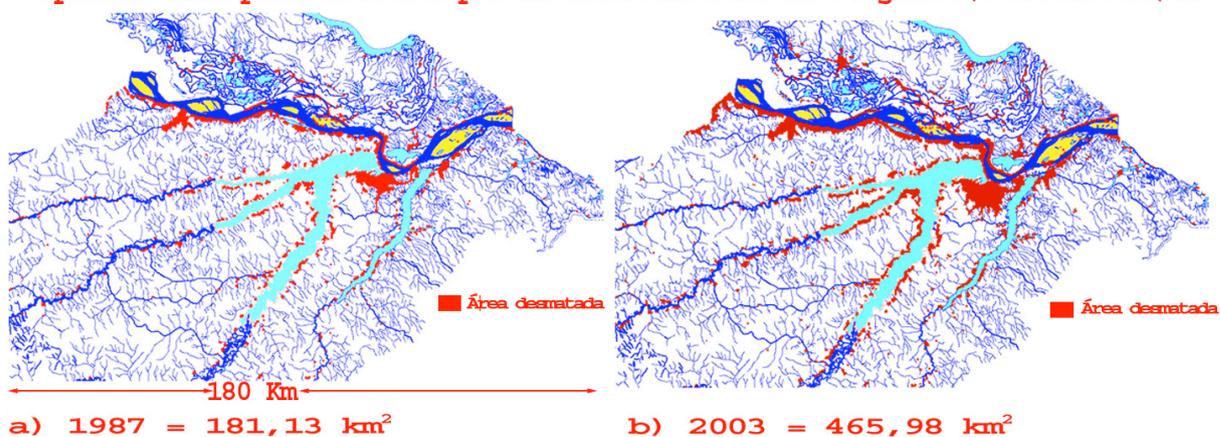


Figura 5.51 – Diagrama representativo da síntese da expansão antrópica, em 1987 a 2003, por desmatamento, na área da cena TM/Landsat 233/63.

#### 5.4.8 - Transformações ocorridas no uso do solo na área da sede do município de Coari

A seguir é feita uma abordagem sobre a expansão antrópica ocorrida na área urbana da sede do município de Coari.

As imagens TM/Landsat 233/63 e 232/63 abrangem, respectivamente, a parte oriental e ocidental da sede do município. Para se proceder a análise apenas de sua área urbana foi necessária se criar, no Spring, três planos de informações (PI) que conteriam os polígonos de expansão antrópica dos anos de 1987, 1999 e 2003, respectivamente. Esses PI possuíam os seguintes limites geográficos: canto superior direito: latitude sul de 03° 57' e longitude oeste de 63° 00'; canto inferior esquerdo: latitude sul de 04° 15'sul e longitude oeste de 63° 17', com a mesma escala e resolução espacial dos PI que continham as feições de expansões antrópicas, ou seja: 1/60000 e 30x30m, respectivamente.

Em seguida, utilizando-se a opção “Mosaico” do Spring, foram migradas as feições com respectivas classes para os novos PI: “antrópico87\_coari”; “antrópico99\_coari” e “antrópico03\_coari”, originárias dos PI “antropico87\_233/63” e “antropico87\_232/63” e assim sucessivamente, utilizando os PI correspondentes aos anos 1999 e 2003. Esses novos PI passaram a conter somente as feições da área urbana, para os anos estudados, oriundas das cenas TM/Landsat 233/63 e 232/63.

A Tabela 5.18 apresenta os valores de áreas de cada classe obtidos com o algoritmo “medidas de classes” do Spring, para esses PI com feições que representam a área urbana do município de Coari, em um período compreendido entre 1987 e 2003, feições essas relacionadas com as transformações do uso do solo por ação antrópica.

Tabela 5.18 – Áreas desmatadas resultantes da expansão antrópica – Área das cenas TM/Landsat 233/63 e 232/63

Ano	PI	Quantidade de feições	Áreas das classes das feições (km <sup>2</sup> )
1987	Antropico87_coari	371	60,81
1999	Antropico99_coari	446	111,42
2003	Antropico03_coari	537	140,29
1987 a 2003	mud_antropico87_03	-	87,46

Observa-se pelos dados da Tabela 5.18 que além do aumento da área desmatada, no espaço de 18 anos, o número de feições também aumentou, quase que dobrando, passando de 371 feições em 1987 para 537 feições em 2003. Isto significa que ocorreu não só a expansão das áreas desmatadas já existentes, mas que surgiram novas áreas desmatadas, utilizadas pela

ocupação antrópica resultante da intensa migração que a sede do município sofreu ao longo do período estudado.

O aumento de área desmatada foi também considerável, passando de 60,81 km<sup>2</sup> em 1987 para 140,29 km<sup>2</sup> em 2003. Esta expansão antrópica redundou em novos bairros e comunidades periféricas à sede do município, cujas causas e impactos são abordados no capítulo seis.

Para uma melhor compreensão dessas expansões foram selecionadas algumas áreas onde elas aconteceram com maior intensidade, sendo que para a sede do município foi feita uma abordagem mais especializada com técnicas de análise espacial existentes nos algoritmos do Spring.

Com objetivo de se mensurar e apresentar a expansão antrópica na sede do município de Coari, entre 1987 e 2003, utilizou-se o algoritmo de análise espacial de álgebra de mapas executado com o emprego da linguagem Legal (linguagem espacial para geoprocessamento algébrico), citada no item 3.1.2..

A linguagem Legal, inserida no módulo de análise espacial do Spring, é definida uma nova categoria (modelo de dados), do tipo temático, com uma classe que permitirá se mapear e contabilizar as áreas de expansão antrópica, no intervalo de tempo estudado. Em seguida foi definido o nome do PI que conteria as feições desejadas, no caso, as áreas desmatadas para expansão urbana. Após a definição do modelo de dados: variáveis, categoria, classe e PI; define-se a relação entre as variáveis e as classes que contêm essa expansão, oriundas dos PI “antropico87\_coari” e “antropico03\_coari”, utilizando-se operadores booleanos que irão executar a álgebra de mapas. Seguem-se as linhas de comando do programa Legal utilizado:

```
// expansão antrópica entre 1987 e 2003
{
//Definindo as variáveis e suas categorias
Temático antropico87("clareiras"), antropico03("clareiras"), mud("mud_antro");
//Recuperando planos
antropico87=Recupere (Nome = "antropico87_coari");
antropico03=Recupere (Nome = "antropico03_coari");
//Criando novo plano
mud=Novo(Nome="mud_antropico87_03", ResX=30, ResY=30, Escala=60000);

//Definindo as relações entre classes
mud= Atribua (CategoriaFim = "mud_antro")
{
    "expansão87_03": (antropico03.Classe == "antropico_03" && ! antropico87.Classe
== "antropico_87")
};}
```

O significado da classe “novo”, na linha de comando: `expansão87_03"`: (`antropico03.Classe == "antropico_03" && ! antropico87.Classe == "antropico_87"`) é, basicamente, informar quais são as áreas que existiam em 2003 e não existiam em 1987 (operadores booleanos `&&` e `!`).

A Figura 5.52 apresenta, em sua parte superior esquerda, a variação antrópica, por meio de cores, que resultou na expansão da área urbana do município de Coari. Na cor magenta claro observa-se a área de ocupação urbana em 1987; na cor ciano, a expansão da área urbana entre 1987 e 1999; e, na cor laranja a expansão da área urbana entre 1999 e 2003.

Pelo simples exame das áreas representadas por cores, com a respectiva legenda na parte inferior esquerda da Figura 5.52, é possível se visualizar como aconteceu, em termos de ocupação de espaço, essa expansão urbana. Observa-se ainda na Figura que as áreas de cor ciano são maiores, caracterizando que a expansão foi mais acentuada nesse período, o que coincide com as obras de construção e prontificação do poliduto Urucu - Coari e do Tesol.

Ainda na Figura 5.52, em sua parte superior direita, observa-se o PI “`mud_antropico87_03`”, resultante da álgebra de mapas, com a linguagem `Legal`. As áreas em vermelho contidas neste PI representam as que foram expandidas ou que surgiram de 1987 para 2003. Essas áreas correspondem a um aumento de área desmatada  $87,46 \text{ km}^2$  em 2003, de acordo com os dados da Tabela 5.18. Na parte inferior direita consta um trecho do mosaico digitalizado da empresa Esteio, obtido a partir de fotos aerofotogramétricas de 1999, que após o processo de digitalização, foi submetido ao algoritmo “registro de imagens” do `Spring`, utilizando-se as coordenadas dos pontos de controle, obtido por meio de rastreamento GPS, durante o trabalho de campo de abril de 2004 na área de estudo.

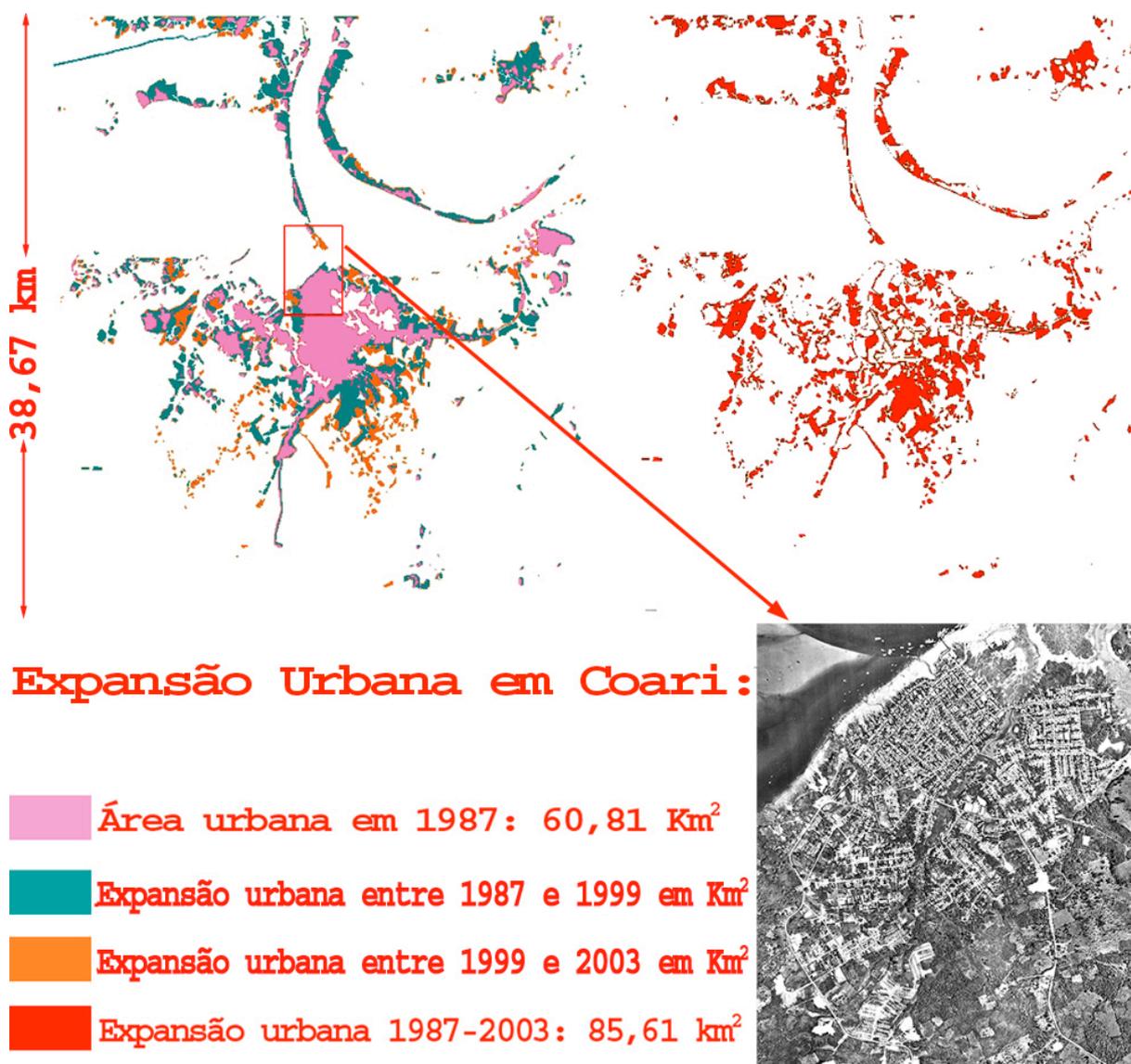


Figura 5.52 – a) Parte à esquerda: expansão antrópica da área urbana de Coari, em 1987, 1999 e 2003, causada por desmatamento, nas áreas das cenas TM/Landsat 233/63 e 232/63. b) Parte superior direita: áreas expandidas entre 1987 a 2003 obtidas por “álgebra de mapas”. c) Parte inferior direita: trecho do mosaico digital de 1999.

A análise do uso do solo do município de Coari com emprego do geoprocessamento permitiu monitorar e mensurar a expansão da área urbana do município e a ocupação das margens dos corpos d’água de sua área rural.

O uso das imagens digitais TM/Landsat trouxe à tona a estratégia de ocupação antrópica do município, seja pela expansão das comunidades ribeirinhas e urbanas resultantes dos processos migratórios, ou pelas transformações do uso do solo causadas pela ação direta da Petrobrás.

Os valores de áreas desmatadas; as Figuras apresentadas neste capítulo que exemplificam os diversos processos de ocupação antrópica; a identificação das possíveis áreas

de risco ambiental, como os mapas de distâncias a partir do poliduto Urucu - Coari e de localização das CAS; e, outras informações obtidas pelas ferramentas inseridas no Spring, subsidiaram a confrontação entre a visão política, muitas vezes maquiada e a realidade da transformação do uso do solo em Coari. Essa confrontação é abordada no capítulo seis, em que são descritos os resultados obtidos com a Parte II da metodologia utilizada, ou seja, o diagnóstico da sustentabilidade de Coari em função da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

A Tabela 5.19 contabiliza, então, a totalidade das ações de desmatamento ocorridas no município de Coari, a partir dos dados de área desmatada contidos em todas as tabelas deste capítulo, no período compreendido entre 1987 e 2003. A área desmatada em questão foi contabilizada pelos valores contidos nas citadas Tabelas, fazendo-se a diferença entre os valores de 2003 e 1987.

A Tabela 5.19 separa, também, os valores de área desmatada por ações diretas da Petrobrás daqueles causados por expansões antrópicas resultantes dos processos migratórios da exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu.

Tabela 5.19 – Total de área desmatada no município de Coari, desde início da exploração de hidrocarbonetos na PPU, entre 1987 e 2003.

Período compreendido entre 1987 e 2003	ÁREA DESMATADA (km <sup>2</sup> )		
	Por ação da Petrobrás	Por ação antrópica	Total
	98,37	369,25	467,62

Os números apresentados na Tabela 5.19, resultantes da aplicação da metodologia de geoprocessamento na pesquisa em pauta, são por si só, impactantes. Ao se considerar, por mera comparação, que a área da Floresta da Tijuca na cidade do Rio de Janeiro possui cerca de 40 km<sup>2</sup>, as áreas desmatadas pela Petrobrás no município de Coari caberiam 2,5 vezes a Floresta da Tijuca, em um espaço de 16 anos. Deve se considerar que as reservas de hidrocarbonetos na PPU estão se exaurindo, pois já se vão mais de 15 anos de exploração ininterrupta, com previsão para mais de 15 a 20 anos ainda de exploração comercial.

A Petrobrás pretende explorar novos campos no município de Coari, como o situado nas proximidades do igarapé do Passarinho, a cerca de 90 km a leste da PPU, onde foram conduzidas diversas campanhas de prospecção sísmica e, em se confirmado o seu potencial de exploração, pode-se ter aí uma futura “Planície Petrolífera do Passarinho”. Já está licenciada, também, pelo Ipaam construção do gasoduto Coari – Manaus e está em curso à liberação pelo Ministério Público, da construção do gasoduto Urucu – Porto Velho, obra licenciada pelo

Ibama.

No que tange à pressão antrópica os números são mais impressionantes. A área desmatada é superior a nove Florestas da Tijuca sendo que 92% concentram-se na área urbana do município ou até cerca de 80 km de sua periferia. E essa pressão antrópica está longe de se encerrar, devendo ser em muito aumentada com a construção dos gasodutos Coari – Manaus e Urucu – Porto Velho. A soma total das áreas desmatadas, tanto por influência da Petrobrás como pela expansão antrópica, totalizou a expressiva marca de 467,62 km<sup>2</sup>, ou seja, 11,5 vezes a área ocupada pela Floresta da Tijuca e em um espaço de tempo de apenas 16 anos, ou cerca de um décimo (1/10) da área do Distrito Federal, e que corresponde a cerca de 2% da área total de floresta do município..

As conseqüências dessa expansão antrópica são debatidas no capítulo seis; entretanto, talvez elas não tenham sido previstas, ou pelo menos, não tiveram por parte da Petrobrás e suas consultorias, o real dimensionamento de seu impacto na sede do município de Coari, por ocasião da elaboração de seus respectivos estudos de impactos ambientais.

Os resultados obtidos com a aplicação da Parte I da metodologia utilizada perfazem o diagnóstico do uso do solo que servirá de subsídio para elaboração dos cenários prospectivos, para o ano de 2020.

## **CAPÍTULO SEIS**

### **DIAGNÓSTICO DA SUSTENTABILIDADE EM RELAÇÃO À EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS EM COARI /AM**

#### **6.1 - INTRODUÇÃO**

A análise da atual sustentabilidade em Coari está intimamente ligada à exploração petrolífera na Província Petrolífera de Urucu (PPU), pelo menos, a partir de 1989, quando começou oficialmente a exploração de hidrocarbonetos.

Desde então, o município de Coari vem experimentando um acréscimo na sua população, que mais que dobrou no período estudado e, com isto, surge toda uma demanda por espaços e serviços que vem sendo cobrada ao poder público municipal que na maioria das vezes está longe de ser atendida.

Por outro lado, a responsabilidade da Petrobrás como empresa exploradora de recursos naturais não renováveis deve se fazer presente e consta entre as suas diretrizes para os seus programas na região amazônica a consideração de que os benefícios decorrentes de sua presença sejam auto-sustentáveis, mesmo que ela venha a se retirar da região. Ainda inserida em suas diretrizes, a Petrobrás deve facilitar a transferência a terceiros de sua experiência adquirida e dos dados coletados nas áreas de saúde, educação e meio ambiente na região, de modo a acelerar o seu processo de desenvolvimento econômico, social e de preservação ambiental (Petrobrás, 1990).

A questão básica a ser formulada sobre a busca do desenvolvimento situado e da sustentabilidade em Coari é se o atual contexto político e institucional, que deveria proteger os interesses da população, tem permitido implantar uma infra-estrutura de produção que independa da exploração dos hidrocarbonetos?

As outras perguntas que poderiam derivar desta seriam: As transformações do uso do solo, abordadas no capítulo cinco, decorrentes da exploração de hidrocarbonetos, têm proporcionado meios que garantam qualidade de vida e opções de desenvolvimento sustentável para sua população?

As participações governamentais, decorrentes da exploração dos hidrocarbonetos em seu solo, que fazem do município um dos mais aquinhoados entre aqueles com exploração terrestre no País, tem sido utilizadas com parcimônia, gerando alternativas sócio-econômicas que garantam a sua sustentabilidade por ocasião dos esgotamentos das reservas petrolíferas?

Coari poderia se tornar em uma nova Serra do Navio, abandonada e favelizada, entregue a sua própria sorte, como mais um triste exemplo, ao longo da história nacional, de má gestão dos recursos advindos de uma exploração mineral?

O diagnóstico da sustentabilidade do município de Coari, apresentado a seguir, busca fornecer subsídios que respondam a essas questões.

## **6.2 - INVENTÁRIO SOCIOECONÔMICO DE COARI**

### **6.2.1 - Generalidades sobre o município de Coari**

Cáuper (2002) apresenta uma síntese histórica relacionada à criação do município. Coari é uma palavra de origem indígena, que significa “pequeno buraco ou buraquinho”, referindo-se à boca pequena de um lago imenso (o lago de Coari).

A sede de Coari originou-se no lugar denominado Paraná do Miriti, à margem direita do rio Solimões. Em 1833, o Governo do Pará eleva o lugar à categoria de Freguesia de Nossa Senhora de Santana de Coari, e em 1854 foi elevada à categoria de Vila, com a denominação de Coari, em 1874. A Vila de Coari foi elevada à cidade, com a mesma denominação, em 1932.

A sede do município de Coari situa-se a 463 km, por via fluvial, de Manaus, e localiza-se a cerca de 50 metros acima do nível médio do mar. A sua rede hidrográfica pertence à bacia do Solimões, formada pelos rios: Arauã, em cujo lago atravessa o poliduto Urucu - Coari; Urucu, onde se localiza a PPU, cujo poliduto segue em paralelo ao seu traçado até o lago Arauã; Coari, onde se localiza a sede administrativa do município, à margem direita do lago Coari; Itanhauã; Copeá; Juma e Mamiá.

Cáuper (2000) salienta que Coari é o município amazonense com maior número de comunidades rurais com significativa parte de sua população concentrada nessas comunidades, fato este que vem se alterando com o incremento das migrações das áreas rurais para a área urbana do município.

Com uma organização político-administrativa definida, a atual Lei Orgânica do município foi promulgada em 1990 e estabelece que o Poder Legislativo seja constituído por onze vereadores. O Poder Executivo é exercido pelo prefeito local e respectivas secretarias de: Administração, Comunicação e Segurança Pública, Economia e Finanças, Planejamento e Orçamento, Abastecimento, Educação e Cultura, Desportos, Saúde e Saneamento, Meio Ambiente, Obras e Urbanismo, Produção Industrial, Turismo, Assistência Social, Transportes e Desenvolvimento Agrícola.

Em 1989, no início da exploração econômica de seus hidrocarbonetos, 35% de sua população habitava na área urbana e o restante na sua área rural (Tecnosolo, 1989). Essa situação iria se alterar substancialmente a partir daquele ano. No espaço de tempo de 24 anos, a partir de 1989, houve uma mudança no perfil do município de Coari, com a população urbana ultrapassando 70% de seu total.

A Figura 6.1 apresenta quatro vistas aéreas obtidas durante os trabalhos de campo na região, da sede do município de Coari, compreendendo a área central junto ao porto, e na vista inferior direita, o conjunto residencial Planecon.



Figura 6.1 – Vistas aéreas de parte da área urbana de Coari: a); b) e c): área central próxima ao porto; d) conjunto residencial Planecon.

Fonte: Trabalhos de Campo: Fevereiro de 2003 e Abril de 2004

As principais atividades econômicas desenvolvidas em Coari estão calcadas no setor primário, existindo uma constante migração antrópica da área rural para urbana, ainda em busca de possíveis ofertas de empregos relacionadas às atividades de exploração de hidrocarbonetos executadas pela Petrobrás no município.

A seguir são detalhados alguns indicadores socioeconômicos do município de Coari.

### 6.2.2 - Demografia em Coari

De acordo com o abordado no capítulo um, a região amazônica experimentou um generalizado esmorecimento do seu movimento migratório inter-regional, principalmente na primeira metade da década de 1990. Houve um declínio da sua população rural em prol da sua população urbana, tendência já manifestada na segunda metade da década de 1980. Todavia, Coari tem sido um exemplo marcante inverso dessa tendência, pois sua migração interna passou a ser preponderante, contribuindo para o esvaziamento populacional de municípios adjacentes, por se apresentar como um possível pólo de exploração econômica.

A Tabela 6.1 apresenta dados históricos da evolução da população total e urbana, em período anterior à exploração de hidrocarbonetos em Coari, em comparação com os municípios vizinhos Carauari e Tefê.

Tabela 6.1 - Comparação da população total e urbana de Coari.

Área	1940		1950		1960 (*)		1970		1980	
	Total	Urbana	Total	Urba	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana
Manaus	96.399	N/D	139.620	N/D	340.295	N/D	549.404	N/D	633.392	N/D
Carauari	12.322	N/D	16.542	621	14.066	1.320	16.984	2.386	20.037	5.525
Tefê	15.657	N/D	20.321	2.907	15,574	5.180	19.173	6.990	30.743	15808
<b>Coari</b>	<b>13384</b>	N/D	<b>16526</b>	<b>3019</b>	<b>23163</b>	<b>5895</b>	<b>27636</b>	<b>8833</b>	<b>42612</b>	<b>14787</b>

N/D: Dados não disponíveis

(\*) Municípios divididos em setores censitários

Fonte: IBGE (2005, (a,b)): Adaptado dos censos demográficos do Amazonas: 1940, 1950, 1960, 1970 e 1980 e de Tecnosolo (1989).

Observa-se pelos valores censitários apresentados na Tabela 6.1 que Coari, somente a partir da década de 1960, é que vai apresentar sua população maior que nos municípios vizinhos mais próximos, Carauari e Tefê. Nesse período sua população urbana corresponderia apenas a cerca de 30% do seu total, inferior a população urbana de Tefê que correspondia a cerca de 50% do total do município. Essa tendência se inverte na década de 1970.

A Tabela 6.1, no que tange ao município de Coari, no intervalo de tempo entre os anos 1940 e 1960, apresenta um acréscimo de sua população em torno de 73% e, naquela década, a urbana correspondia a apenas 25% do total da população. Nos anos 1970, quando começaram as atividades de prospecção sísmica da Petrobrás no município, observou-se um aumento do total da população em torno de 17% e nesta década já começa a aumentar sua população urbana, que correspondia a 32% desse total. Percebe-se, então, que houve um aumento da

urbana de 7% do total; todavia, esse montante era ainda inferior a rural, não se caracterizando aí uma migração rural para o urbano.

Observa-se, também, que na década de 1970, o município vizinho de Tefé também experimenta um aumento acentuado na sua população total com preponderância da urbana. Durante esse período, Coari pode ter sofrido tanto uma migração interna, tipo campo para cidade, como ter recebido contingentes populacionais desses municípios vizinhos. O período abrange a 4ª Fase do modelo de ocupação incentivada, abordado no capítulo um, que termina com o segundo choque de petróleo, em 1985, seguida da elevação dos juros internacionais e com o aumento da dívida externa nacional.

A Tabela 6.2 apresenta baseada nos censos do IBGE, a evolução da população rural e urbana, do município de Coari, no período compreendido entre 1980 a 2000, ao mesmo tempo em que compara a sua população total com as dos municípios vizinhos, Carauari e Tefé.

Tabela 6.2 - População urbana e rural de Coari (1980 a 2001) e população total de Tefé e Carauari, com respectivas estimativas para 2004.

ANO	Coari				Total da População		
	Zona Urbana		Zona Rural		Coari	Carauari	Tefé
	População	%	População	%	População	População	População
<b>1980</b>	14.787	34,70	27.825	65,30	42.612	20.037	30.743
<b>1991</b>	21.081	54,50	17.597	45,50	38.678	N/D	N/D
<b>1996</b>	30.096	56,43	23.231	43,57	53.327	N/D	N/D
<b>2001</b>	39.504	58,88	27.592	41,12	67.096	23.421	64.457
<b>2004 (*)</b>	N/D	N/D	N/D	N/D	80.552	25.373	69.423

N/D: Dados não disponíveis

(\*) Estimativa feita baseada no Censo de 2001

Fonte: IBGE (2005, (a,b)): Censos demográficos de Coari: 1980, 1991, 1996 e 2001.

Ao se observar os dados da Tabela 6.2 percebe-se que entre os anos de 1980 e 1991 acontece uma acentuada migração campo-cidade, da área rural para área urbana do município de Coari. A população urbana cresce de 34,7% para 54,5% do total da população e essa migração foi estimulada pela denominada “corrida do ouro negro” no município. O simples fato de que a Petrobrás iria explorar e comercializar o petróleo oriundo da PPU, apesar da comercialização somente ter acontecido em 1989, provocou uma intensa migração, que pode ter sido oriunda dos municípios vizinhos, Carauari, Tefé e Codajás, como da própria área rural do município.

Os impactos ambientais normalmente acontecem bem antes da implantação do empreendimento exploratório de hidrocarbonetos na PPU. Surgiram boatos que produziram

especulações, que por sua vez potencializaram os processos migratórios. Esses processos migratórios que ocorreram em Coari geraram, principalmente na população migrante, uma desestruturação de seus sítios que afetou a sua percepção ambiental, com reflexos em seu comportamento social e na forma de apropriação do espaço, acompanhada de uma inevitável segregação social. Esses conflitos e práticas sócio-espaciais ainda estão sofrendo um processo de continuidade devido ao novo ordenamento do território municipal, com conseqüentes dificuldades de gerência para o seu poder público.

À medida que esse fluxo migratório aumentava, verifica-se que não existia uma demanda de empregos relacionados com as atividades petrolíferas, pois a exploração na PPU pautava-se, desde o seu início até os dias atuais, como uma típica exploração de recursos naturais executada em um enclave na floresta. A própria preocupação da Petrobrás com os aspectos ambientais desestimulou a fixação antrópica ao longo da região exploratória, o que acarretou que o fluxo migratório se dirigisse para a sede do município.

Após o início da exploração comercial em 1989 e pela oferta de emprego no setor petrolífero demandar mão de obra especializada, grande parte desse fluxo migratório passou a sofrer uma retração. Por ocasião do censo de 1991 verifica-se que a população total tinha diminuído de 42.612 (em 1980) para 38.678 habitantes. Todavia, parte desses migrantes fixou-se na área urbana do município acompanhada dos primeiros esvaziamentos do campo em Coari. Com exceção das grandes obras de construção do Tesol e do poliduto Urucu – Coari, que ocorreram nos meados da década de 1990, a exploração petrolífera na PPU não absorveu a mão de obra, disponível e desqualificada, oriunda dessas migrações do campo para a sede, pois os trabalhadores contratados por firmas terceirizadas eram oriundos de Manaus e Carauari.

Aqui cabe um parêntesis. As firmas terceirizadas que atuam na PPU recrutaram e ainda recrutam a maioria dos trabalhadores nos municípios de Manaus e Carauari. A pesquisa em pauta, por meio de entrevistas diversas, entendeu que a contratação de parte da população de Carauari se deve a uma possível compensação por parte da Petrobrás com aquele município, pois o mesmo sediou o início das explorações da empresa na Amazônia, quando foi descoberto o campo do Juruá.

Segundo o gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da unidade de negócios de exploração da Bacia do Solimões (UN-BSOL), Engenheiro Jorge Amorim Pereira Filho, em entrevista durante o trabalho de campo (Petrobrás, 2004 (c)), a estrutura montada nas décadas de 1980 e 1990 pela Petrobrás em Carauari, denominada de Província

Petrolífera de Porto Gavião, foi totalmente desarticulada, devido a maioria das reservas de hidrocarbonetos serem de gás natural, e na ocasião não havia mercado para sua comercialização, o que fez que a empresa re-injetasse o gás nos poços e tamponasse os mesmos.

Com a definição de que Coari ficaria com a totalidade das participações governamentais da exploração de hidrocarbonetos na PPU e as explorações em Porto Gavião, no campo do Juruá, somente seriam retomadas comercialmente quando iniciasse a exploração comercial do gás natural, a empresa, para compensar as perdas econômicas de Carauari, passou a contratar para trabalhar na PPU os trabalhadores ali residentes, o que implicou em aumento de seus gastos logísticos, pois esses trabalhadores são transportados por via aérea.

Na década de 1990, durante a 5ª Fase do modelo de ocupação incentivada, caracterizada pelo aumento da concentração populacional nos poucos pólos de desenvolvimento, com intensa migração rural-urbana associada à concentração de investimentos em pontos específicos, Coari passa a ser um típico exemplo desse processo de urbanização, independente da incerteza do tempo de vida do empreendimento de exploração petrolífera.

A expansão da área urbana ocorrida em Coari desde o início da exploração de hidrocarbonetos compreendeu a criação de novos bairros, oriundos de processos de desflorestamentos e de ocupações em margens de rios, igarapés e lagos. Entre esses bairros criados estavam o do Espírito Santo, o de Chagas Aguiar, o de Santa Helena e o de Tauamirim.

Em 1990, Cáuper (2000) relata que ocorreu a construção dos conjuntos populares Ipasea e Sham e a expansão da cidade para além do igarapé do Espírito Santo, com o surgimento dos bairros União, Urucu, Duque de Caxias, Santa Efigênia e Itamarati. A partir de 1996 foram surgindo outros bairros, com precárias condições de infra-estrutura, como o do Amazonino Mendes e o do Pêra. Mais recentemente, foram criados os bairros Pêra II e III, em uma expansão exponencial da área urbana, além da ocupação por casas móveis nos lagos do município. A Figura 6.2 apresenta uma fotografia de uma dessas casas que se fixaram no lago Coari.



Figura 6.2 – Casa móvel no lago Coari  
Fonte: Trabalho de Campo: Fevereiro de 2003

Os dados censitários de 1996 constantes da Tabela 6.2 apontam para o continuado crescimento total da população, que atingiu a considerável percentagem de 72,53% de crescimento maior do que a população de 1991. Nessa época o que acontece no município não se reflete mais na região norte como um todo. As construções do poliduto Urucu - Coari e do Terminal Solimões (Tesol), entre 1996 a 1999, além da própria expansão da PPU, são as principais obras que atraíram contingentes de trabalhadores, contribuindo para a já crescente expansão da área urbana de Coari.

Segundo as informações prestadas nas entrevistas com os coordenadores da ONG “Pastoral da Terra” em Coari (CPT, 2004), a grande maioria da população que migrou da área urbana para rural, principalmente atraída pela possibilidade de ofertas de empregos nos empreendimentos da Petrobrás e não aproveitada devido à inexistência de qualificação para trabalhos nas referidas obras, não teve como voltar ao seu lugar de origem. Esses migrantes se desfizeram de suas pequenas propriedades, passando a viver nos bairros recém construídos em condições subumanas.

Nesse processo de expansão antrópica, comunidades rurais existentes no município simplesmente deixaram de existir, a partir de maio de 1996, atraídas por um falso refrão de que “Coari nadava em dinheiro, graças ao petróleo e que chovia empregos” (CPT, 2004). Quando se iniciou a construção do poliduto, em janeiro de 1996, esse fluxo migratório se tornou constante e crescente até o final das obras.

Com relação à Tabela 6.2 observa-se, também, que pelo Censo de 2001, a população total do município continuou a crescer atingindo 67.096 habitantes, impulsionada pelo

crescimento da população urbana que atingiu 39.504 habitantes, o que corresponde a maior taxa desde a fundação do município, ou seja, 58,88% da população total. O IBGE (2005, (b)) fez uma estimativa para a população total de Coari, para o ano o ano de 2004, como sendo de 80.552 habitantes, em um aumento de cerca de 20% em relação à população total de 2001.

A densidade demográfica de Coari, número de habitantes por km<sup>2</sup>, ainda é baixa, em torno de 1,2 habitante por km<sup>2</sup> devido à área do município, até o ano de 2003, possuir uma considerável cobertura florestal. Entretanto, essa baixa densidade demográfica pode se reverter caso continue o movimento expansionista urbano, que exerce uma pressão cada vez maior sobre as áreas florestais circunvizinhas. O capítulo cinco apresentou que em um período de 16 anos, as transformações espaciais ocorridas no uso de seu solo acarretaram uma área desmatada superior a 460 km<sup>2</sup>.

Por meio de entrevistas com o Vice-Prefeito de Coari, Sr. Jurandy da Silva, em fevereiro de 2003 (PMC, 2003) e com o Prefeito Adail Pinheiro, em abril de 2004 (PMC, 2004), ambos declararam que o município sofrera uma migração intensa no início da década de 1990, vinda de municípios vizinhos. Essa migração foi motivada pela busca de possíveis empregos oferecidos pela Petrobrás. Em 1992, parte desse contingente populacional emigrou de volta para seus municípios de origem. Também, ambos declararam que a área urbana não se favelizou com o aumento populacional e que não houve aumento populacional nas áreas rurais, fatos que não se comprovam pelos números apresentados mais adiante.

Essas declarações não são unânimes em vários setores da sociedade local. Por exemplo, a declaração do Sr. Roberto Smeraldi, diretor da ONG “Amigos da Terra - Amazônia Brasileira” enfatiza que “em Coari agora existem favelas e uma multidão de problemas sociais”. Segundo o diretor da ONG (Amigos da Terra, 2003), isto ocorreu graças aos milhares de trabalhadores que chegaram à área florestal do município para construir o poliduto Urucu - Coari, causando problemas ambientais diversos, inclusive com aumento da prostituição adulta e infantil, narcotráfico, roubo, violência doméstica e doenças sexualmente transmissíveis, entre outras mazelas.

Segundo declaração dos vereadores da Câmara Municipal de Coari, em entrevista realizada em 22 de abril de 2004 (CMC, 2004), o fluxo migratório das áreas rurais para a sede urbana do município ainda não foi interrompido, existindo comunidades rurais que continuam sofrendo um esvaziamento, e que somado com as migrações oriundas de outros municípios, aconteceu um aumento considerável da periferia da cidade. Segundo esses vereadores, não existem projetos ou iniciativas por parte do poder público municipal em fixar o “caboclo ou o

ribeirinho” em suas terras, e a grande maioria da população que migrou não possui os títulos de terra e não podem provar a sua posse que, em alguns casos, foram incorporadas aos latifúndios já existentes.

Em 26 de março de 2005 ocorreu um conflito entre invasores de terra e a polícia militar estadual no bairro do Pêra II (A Crítica, 2005). Durante esse conflito que atingiu níveis de violência até então inéditos em Coari, ficou registrado, inclusive pelas declarações do seu atual Prefeito, Sr. Adail Pinheiro, que os problemas de invasões de terra causadas pelos continuados e crescentes fluxos migratórios estão longe de serem resolvidos e deverão ser agravados com o provável aumento das migrações para a área urbana do município, em decorrência do início das obras de construção do gasoduto Coari – Manaus previstas para os meados de 2005.

### 6.2.3 - Finanças públicas de Coari

Cáuper (2000), a partir de dados da Secretaria de Fazenda do Governo do Estado do Amazonas, apresentou a variação da receita líquida municipal de Coari, entre os anos de 1990 a 1999, cujos valores, em Reais, se encontram na Tabela 6.3.

Tabela 6.3 – Arrecadação Líquida do Município de Coari em Reais.

<b>ARRECADAÇÃO LÍQUIDA DO MUNICÍPIO DE COARI EM REAIS (R\$)</b>									
<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>
35.072,02	90.071,98	827.933,09	868.751,55	871.188,52	1.428.708,77	3.454.154,58	7.146.859,54	8.300.927,54	7.117.618,57

Fonte: Cáuper (2000)

Observa-se, pelos dados da Tabela 6.3, o expressivo e crescente aumento da arrecadação líquida de Coari, em que os valores arrecadados em 1990 foram aumentados em cerca de 200 vezes em um espaço de apenas nove anos, atingindo em 1999 o montante de R\$ 7.117.618,57. Esse considerável aumento foi devido principalmente às atividades exploratórias de hidrocarbonetos executadas pela Petrobrás na PPU, que tornou o município no maior arrecadador do estado do Amazonas na década de 1990. Os valores de *royalties* de petróleo eram transferidos diretamente pela empresa ao município até 1997, quando entrou em vigor a Lei do Petróleo e daí os mesmos passaram a ser distribuídos diretamente pela ANP.

A Tabela 6.4 abaixo apresenta, em Reais, alguns indicadores fiscais e de endividamentos obtidos diretamente da página do Tesouro Nacional na rede internet, sobre o

município de Coari, que abrangeu o período subsequente ao apresentado pela Tabela 6.3, ou seja, de 2000 a 2003.

Tabela 6.4 – Indicadores fiscais e de endividamentos do município de Coari/AM.

<b>INDICADORES FISCAIS E DE ENDIVIDAMENTOS DO MUNICÍPIO DE COARI</b>	<b>2001 (R\$)</b>	<b>2002 (R\$)</b>	<b>2003 (R\$)</b>
Total dos Ativos Financeiro e Não-Financeiro	9.077.365,00	12.965.321,00	15.534.394,00
Receitas Próprias (ICMS,IPTU,ISS,ITBI)	8.693.455,00	2.308.249,59	9.909.333,00
Receitas pela transferência do FPM	3.635.736,00	5.308.232,00	5.033.449,00
Receitas por outras transferências	10.977.558,00	8.652.459,00	13.201.902,00
Receitas de capital	14.407.378,00	7.025.648,00	30.292.282,00
Receitas de atividades agrícolas	0	0	0
Receitas atividades industriais	0	0	0
Despesas com pessoal (ativos, inativos, pensionistas e outras)	7.369.605,00	25.465.677,00	19.159.546,00
Outras despesas correntes	16.754.153,00	7.880.723,00	15.966.135,00
Despesas de capital (investimentos e outras)	6.372.243,00	10.539.143,00	32.189.675,00
Superávit	60.196,00	0	0
Déficit	0	2.805.163,00	8.878.389,00

Fonte: Adaptada de Tesouro Nacional (2005) e IBGE (2005, (b))

Pela análise da Tabela 6.4 observa-se uma evolução crescente dos ativos financeiros e não-financeiros e das transferências de receitas (outras e de capital) do município de Coari, a partir de 2001, graças principalmente ao recebimento das participações governamentais pela exploração de hidrocarbonetos em seu território, conforme dados constante na Tabelas 6.5.

No que tange às receitas próprias e de transferência do Fundo de Participações de Municípios (FPM), contidas na Tabela 6.4, também se manteve uma tendência crescente, somente interrompida em 2003 no que diz respeito ao FPM. Esses aumentos de receitas também decorrem, de maneira indireta, de um aquecimento das atividades econômicas locais, principalmente no incremento de algumas atividades do setor de comércio. A quantidade considerável de funcionários da Prefeitura Municipal e os funcionários da Transpetro que residem no município, contribuem, em seu conjunto, com seus respectivos salários, para um parco aquecimento da economia local da sede do município.

Outro aspecto a ser observado na Tabela 6.4 é a ausência de receitas decorrentes de atividades agrícolas e industriais no município, limitando a sua arrecadação aos impostos, tipo ICMS, ISS e IPTU e ITBI, que com o fim das atividades de exploração de hidrocarbonetos poderão sofrer uma redução significativa em seus montantes arrecadados.

Com relação às despesas com pessoal e de capital, observa-se um aumento crescente das mesmas. Isso se deve ao fato da contratação de um elevado número de funcionários para a Prefeitura Municipal e pelas diversas obras de infra-estrutura executadas na gestão do então Prefeito, Sr. Adail Pinheiro. As despesas citadas acarretaram um déficit crescente nas finanças municipais, que em 2003 atingiu o considerável montante de R\$ 8.878.389,00, cerca da quinta parte da receita total do município em 2004.

Ainda na Tabela 6.4 observa-se que as receitas de outras transferências e de capital, nas quais estão inclusas as participações governamentais (*royalties* e participações especiais decorrentes da exploração de hidrocarbonetos) são substancialmente maiores que as receitas regulares do município, tanto de arrecadação de impostos quanto do FPM, chegando a ser mais que o dobro das mesmas.

Em 2003, segundo dados da Petrobrás (2004, (b)), Coari assumia a sétima posição nacional entre os municípios que tiveram os maiores montantes de transferência de receitas oriundas da exploração de hidrocarbonetos, as participações governamentais e a primeira posição entre os municípios que possuem exploração desses recursos naturais em terra. Em 2004, Coari atingiu a sexta posição entre os municípios recebedores de participações governamentais e manteve o primeiro lugar entre os que possuem exploração de hidrocarbonetos em terra.

Coari se beneficia pelo fato que os três campos produtores estão inseridos em seu território, sem municípios confrontantes, bem como as instalações petrolíferas, o que permite o recebimento integral das participações governamentais dentro do percentual de que cabe ao município.

A Tabela 6.5 confirma essas informações ao apresentar os valores de ISS pagos pela Petrobrás, de *royalties* de petróleo e de gás natural e das participações especiais, recebidos por Coari, sendo que os *royalties* foram pagos pela Petrobrás até 1997 e pela ANP deste ano em diante.

Tabela 6.5 – Transferências de receitas para o município de Coari, decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU).

<b>TRANSFERÊNCIAS DE RECEITAS PARA O MUNICÍPIO DE COARI DECORRENTES DA EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS NA PPU</b>				
<b>Receita Ano da Transferência</b>	<b>ISS pago pela Petrobrás em Reais (R\$)</b>	<b>Royalties de Petróleo e Gás Natural em Reais (R\$)</b>	<b>Participações Especiais em Reais (R\$)</b>	<b>Total em Reais (R\$)</b>
1994	N/D	675.000,00	0	675.000,00
1995	N/D	614.000,00	0	614.000,00
1996	163.000,00	919.000,00	0	1.082.000,00
1997	142.000,00	1.141.000,00	0	1.283.000,00
1998	935.000,00	2.290.000,00	0	3.225.000,00
1999	N/D	6.461.000,00	0	(*) 6.461.000,00
2000	N/D	5.656.202,57	1,31	(*) 5.656.203,88
2001	N/D	18.895.563,49	1.246.787,65	(*) 20.142.351,14
2002	N/D	22.405.387,67	1.593.694,00	(*) 23999081,67
2003	N/D	29.018.847,10	5.142.262,54	(*) 34.161.109,64
2004	N/D	37.547.252,94	7.550.477,48	(*) 45.097.730,42

N/D: Dados não disponíveis (\*) Total sem considerar os valores de ISS pagos pela Petrobrás

Fonte: Adaptado de Cáuper (2000), Petrobrás ((b), 2004) e ANP ((c), 2003).

Com vistas a se completar o diagnóstico socioeconômico de Coari, são abordados os indicadores de atividades econômicas, de desenvolvimento humano, de saúde pública, de infra-estrutura e de segurança pública; juntamente com aspectos de controle ambiental e aspectos políticos locais.

#### **6.2.4 - Atividades econômicas em Coari**

Nesse item são apresentadas as principais atividades econômicas, em relação às produções dos setores primário, secundário e terciário, baseadas em dados censitários levantados pelo IBGE, excetuando-se os diretamente subordinados à exploração petrolífera.

##### **a) Setor primário: agricultura e extrativismo silvestre**

Coari, como a grande maioria das cidades amazônicas com menos de 100.000 habitantes, tem no extrativismo o seu principal meio de subsistência. Segundo Cáuper (2000), a zona rural estava organizada, em 1999, em onze pólos agrícolas, distribuídos de acordo com a caracterização das localidades nos rios e lagos e pela vocação cultural produtiva, com 112 comunidades agrícolas em seu total.

As maiores produções agrícolas concentram-se, segundo CDHH-Coari (1997), nas mãos de poucos donos de terra, com latifúndios e sem sofrer quaisquer processos de reformas

agrárias ou similares. As culturas temporárias também são feitas em pequenas roças cuja produção é vendida a intermediários, que por sua vez, podem ser representantes dos grandes latifundiários com elevados cacifes junto à política local, espécies de “barões” da banana, da cana-de-açúcar etc. Esses “barões” promovem um verdadeiro esvaziamento do meio rural em épocas de eleições municipais por meio de seus cabos eleitorais. As terras da maioria dos pequenos produtores ou são arrendadas ou são de usucapião e se localizam nas várzeas dos corpos d’água.

São poucas as “indústrias” de beneficiamento dos produtos agrícolas em Coari e apenas concentram-se no processamento do açaí e da mandioca (produção de farinha). Os produtos agrícolas e de extrativismo são cultivados ou extraídos, respectivamente, e exportados *in natura* para outros municípios do estado do Amazonas, principalmente Manaus. Não existem políticas municipais de desenvolvimento do meio rural e de incentivo ao processamento *in loco* desses produtos, segundo declarações obtidas na entrevista com os vereadores do município (CMC, 2004).

A banana é principal produto no setor primário e o município é o maior produtor do estado do Amazonas. Segundo Cáuper (2000), cerca de 80% da banana cultivada encontra-se na área de várzea, às margens do rio Solimões.

A Figura 6.3 apresenta uma fotografia de um cartaz anunciando a Festa da Banana de dezembro de 2002, evento patrocinado, em sua maioria, com recursos da Prefeitura Municipal.



Figura 6.3 – Cartaz da XI Festa da Banana  
Fonte: Trabalho de Campo: Fevereiro de 2003

Ainda no setor primário, a Tabela 6.6 apresenta os principais produtos da lavoura permanente de Coari e área de plantada, entre 1991 e 2002.

Tabela 6.6 – Lavoura permanente em Coari: principais produtos, com quantidade e área plantada por hectare, entre 1991 e 2002.

Produtos da lavoura permanente	Quantidade produzida				Área Plantada (Hectare)			
	1991	1994	1998	2002	1991	1994	1998	2002
<b>Abacate (Mil frutos)</b>	-	-	72	15	-	-	6	6
<b>Banana (Mil cachos)</b>	747	1.047	6.214	4.036	498	1.147	6.140	960
<b>Cacau (em amêndoa) (Tonelada)</b>	19	100	71	400	250	250	284	284
<b>Goiaba (Mil frutos)</b>	-	-	1295	21	-	-	37	37
<b>Guaraná (semente) (Tonelada)</b>	3	3	5	40	17	17	25	262
<b>Laranja (Mil frutos)</b>	165	1.280	4.560	565	3	50	114	114
<b>Limão (Mil frutos)</b>	-	-	1313	210	-	-	71	71
<b>Mamão (Mil frutos)</b>	-	-	432	62	-	-	27	27
<b>Manga (Mil frutos)</b>	-	-	4.472	312	-	-	104	104
<b>Maracujá (Mil frutos)</b>	-	-	121	12	-	-	5	5

Fonte: Adaptado de IBGE (2005, (b,c))

A banana em geral foi à cultura que ofereceu o maior rendimento médio, em torno de R\$ 4,248 milhões com cerca 4,1 milhões de cachos. As comunidades distribuídas nos pólos agrícolas são produtoras de banana e tiveram uma diminuição da área plantada de 6.140 hectares, em 1998, para 960 hectares, em 2001 (IBGE, 2005, (b)), tanto em áreas de várzea como em terra firme. A produção em 2002 atingiu a cifra de 4.036 mil cachos, inferior a de 1998 que foi de 6214 cachos.

Os demais produtos de lavoura permanente, com exceção do guaraná e do cacau, também sofreram uma redução significativa, chegando a ser cerca 10 vezes menor na quantidade produzida. Os valores de área plantada se mantiveram para esses produtos, exceto o guaraná. Essas reduções nas quantidades produzidas podem estar associadas ao problema dos latifúndios não possuírem mão-de-obra disponível devido à acentuada migração da área rural para a área urbana do município.

Quanto ao guaraná e o cacau, apesar de serem produtos com crescente demanda no mercado nacional, não se tem notícia se os mesmos sofrem qualquer tipo de beneficiamento ou processamento para sua exportação fora município.

Ainda no setor primário, a Tabela 6.7 apresenta os principais produtos da lavoura temporária de Coari e de área plantada, entre 1991 e 2002.

Tabela 6.7 – Lavoura temporária em Coari: principais produtos, com quantidade e área plantada por hectare, entre 1991 e 2002.

Produtos da lavoura temporária	Quantidade produzida				Área Plantada (Hectare)			
	1991	1994	1998	2002	1991	1994	1998	2002
<b>Abacaxi (Mil frutos)</b>	-	254	39	39	-	127	14	14
<b>Arroz (em casca) (Tonelada)</b>	55	20	1	50	22	13	2	20
<b>Batata - doce (Tonelada)</b>	-	-	3	20	-	-	21	21
<b>Cana-de-açúcar (Tonelada)</b>	1120	910	110	1400	28	29	29	29
<b>Feijão (em grão) (Tonelada)</b>	57	58	78	16	57	65	100	20
<b>Malva (fibra) (Tonelada)</b>	-	75	70	298	-	53	35	260
<b>Mandioca (Tonelada)</b>	11964	5198	36.969	37.892	997	480	4.858	4858
<b>Melancia (Mil frutos)</b>	-	40	523	1.516	-	55	894	894
<b>Melão (Mil frutos)</b>	-	-	1	9	-	-	6	6
<b>Milho (em grão) (Tonelada)</b>	304	116	620	640	152	76	452	260
<b>Tomate (Tonelada)</b>	-	195	472	590	-	15	118	120

Fonte: Adaptado de IBGE (2005, (b,c)).

Observa-se nos valores apresentados na Tabela 6.7 que o feijão em grão foi o único produto que diminuiu sua produção de 1998 para 2002; os demais produtos tiveram aumento da produção com correspondente aumento da área plantada, exceto a malva e o milho em grão que diminuíram sua área plantada, talvez pelo uso de técnicas mecanizadas. A cana-de-açúcar, a mandioca e a melancia aumentaram sua produção sem aumento de área plantada. A cana-de-açúcar foi a que ofereceu o maior rendimento médio, em torno de R\$ 50 milhões com 1400 toneladas de produção.

Na maioria dessas culturas os trabalhadores são contratados por empreitada em épocas de colheitas, sendo muito poucos aqueles que possuem propriedade das terras onde se localizam essas respectivas culturas. Assim, a cultura temporária não se caracteriza por uma atividade econômica de fixação antrópica na área rural.

A pesquisa em pauta não possui dados para informar se o aumento da produção nas citadas culturas agrícolas temporárias foi por uma otimização da área plantada ou se por uma opção em prol da lavoura temporária em relação à lavoura permanente

A Tabela 6.8 apresenta os principais produtos extrativos vegetais de Coari e de área plantada, entre 1991 e 2002.

Tabela 6.8 – Extrativismo vegetal em Coari: quantidade dos produtos, entre 1991 e 2002.

Produtos extrativos vegetais	Quantidade produzida			
	1991	1994	1998	2002
<b>Açaí (Tonelada)</b>	-	-	-	0,2
<b>Castanha-do-Pará (Tonelada)</b>	1753	2644	2	2
<b>Aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes (Tonelada)</b>	-	71	-	-
<b>Hevea (látex coagulado) (Tonelada)</b>	18	0	0	0
<b>Sorva (Tonelada)</b>	-	2	0	0
<b>Carvão vegetal (Tonelada)</b>	-	-	57	-
<b>Lenha (Metro cúbico)</b>	-	-	83460	-
<b>Madeira em tora (Metro cúbico)</b>	60	9.532	19.260	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2005, (b,c)).

A Tabela 6.8 fornece indicadores interessantes que confirmam o quase total desaparecimento de atividades tradicionais extrativistas, a partir de 1994 e que, atualmente, não atingem cifras significativas para um censo agropecuário, tais como açaí, aromáticos, extração da borracha, sorva e a própria castanha-do-pará. Esse desaparecimento dessas atividades pode significar a redução cada vez maior de áreas de extrativismos para lavouras permanentes, mas, principalmente, o êxodo constante da população rural para a área urbana do município.

Outro aspecto que pode ser observado é o pico da produção de carvão vegetal, lenha e madeira em tora ter acontecido entre 1994 e 1998, não existindo registros significativos dos censos agropecuários antes e após esse período. O período em pauta coincide com o pico das obras da Petrobrás no município, que envolveram a construção do poliduto Urucu - Coari e do Terminal de Solimões (Tesol) e a ampliação das instalações na PPU, onde foram desmatadas áreas consideráveis e atraiu contingente significativo de trabalhadores, conforme abordado no capítulo cinco. Esses números podem voltar a ser significativos nos inícios das obras dos gasodutos Coari - Manaus e Coari - Porto Velho.

A Figura 6.4 apresenta uma fotografia de um abastecimento de pupunhas plantadas em uma de suas comunidades rurais e comercializadas no mercado municipal.



Figura 6.4 – Comercialização de pupunhas no mercado municipal de Coari  
Fonte: Trabalho de campo: Fevereiro de 2003

Segundo CPT (2004), com o crescimento da população do município, a partir da década de 90, houve certa diversificação na produção agrícola municipal, mas a área urbana importa, dos municípios vizinhos, grande parte de sua subsistência (leite, arroz, feijão etc). Segundo o Prefeito de Coari, Sr. Adail Pinheiro (PMC, 2004), o município é o maior exportador de bananas, malva (juta) e castanha-do-pará do estado do Amazonas; entretanto, a pesquisa não conseguiu obter dados, a partir de 2002, que comprovem essa declaração.

#### **b) Setor primário: pecuária e pescada**

A Tabela 6.9 apresenta os seguintes números da pecuária coariense, envolvendo as terras próprias, arrendadas e de parceiros, entre os anos de 1996 e 2002, baseados em dados de censos agropecuários realizados pelo IBGE.

Tabela 6.9 – Efetivos de rebanhos em Coari, entre 1996 e 2002.

ANO	Bovino	Suíno	Aves em geral	Ovino	Caprino
1996	4904	8157	88285	544	28
2002	2751	6981	63950	236	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2005, (b,c)).

Assim como foi visto no setor da lavoura permanente e do extrativismo vegetal, a situação dos efetivos da pecuária em Coari parece possuir a mesma tendência, ou seja, uma redução significativa dos valores apesar do aumento exponencial dos habitantes do município.

Segundo Cáuper (2000), no setor pesqueiro, a atividade é basicamente de subsistência e o pequeno excedente é comercializado nas feiras e mercados de Coari. A pesca é realizada no rio Solimões e nos grandes lagos da região, que são relativamente piscosos. Segundo CDHH-Coari (1997), o aumento da população nas margens dos corpos d'água do município

tem causado um aumento considerável da poluição dos mesmos, redundante de lançamento de dejetos e de águas servidas, além dos problemas de assoreamento, o que tem reduzido à produção pesqueira de subsistência. A construção do poliduto Urucu - Coari também contribuiu para o assoreamento de alguns igarapés com inconvenientes à população ribeirinha dependente da pesca de subsistência.

**c) Setor secundário e terciário: atividades industriais e comerciais.**

Cáuper (2000) declarou, ao citar dados do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Amazonas (Sebrae/AM), que as atividades industriais em Coari são consideradas tímidas. O principal entrave para o desenvolvimento dessas atividades está na inexistência de fornecimento de energia elétrica local, pois o município depende basicamente da energia fornecida pela Companhia Estadual, com sintomas de sobrecarga em seu sistema, que tem tornado em rotina os constantes “apagões” de energia na sede do município.

Nas pequenas indústrias existe certa diversificação, do tipo: esquadrias e móveis em geral, antenas parabólicas, tijolos, artefatos de madeiras, especiarias regionais (castanha, juta, pau-rosa) e sorvetes artesanais. A produção industrial é comercializada em grande parte no próprio município. Os insumos utilizados originam-se, na maior parte, de Manaus. Entretanto, as dificuldades de transporte têm constituído em entraves adicionais à aquisição de matéria-prima e de materiais secundários, o que encarece o produto final e a competitividade no mercado local e estadual.

O principal entrave no setor terciário (comércio em geral) é o custo de fretes e dos produtos importados, oriundos na sua maioria, da capital e de outros estados, acarretando que o preço de venda final ao consumidor seja consideravelmente encarecido. Cáuper (2000) observa que os setores empresariais possuíam pequenas margens de lucro, que acrescido às elevadas taxas de juros atuais cobradas pelo mercado financeiro, acarretavam dificuldades crescentes na formação do capital de giro.

No que tange aos serviços, são considerados incipientes; todavia, contribuem para a receita do município e para a elevação dos níveis de emprego e de renda. Existem dificuldades para recrutar mão-de-obra devido aos baixos níveis de qualificação dos profissionais locais. Em função disso cresce o número de atividades informais, principalmente o comércio ambulante.

A Tabela 6.10 foi elaborada baseada em dados do Cadastro Central de Empresas (Cempre), formado por empresas e unidades locais formalmente constituídas, registradas no

Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), cuja atualização ocorre anualmente, a partir das pesquisas anuais do IBGE, nas áreas de indústria, comércio, construção e serviços, e de registros administrativos, como a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). A RAIS dispõe de dados disponíveis referentes às empresas e às unidades locais que no ano de referência estavam ativas em seu cadastro e fornece dados gerais por faixa de pessoal ocupado nas indústrias de Coari, por classificação de atividades, no período entre 1996 a 2002. As atividades de saúde, segurança e educação tratam-se de, basicamente, prestadoras de serviço e não engloba os funcionários municipais.

Tabela 6.10 – Setores secundário e terciário em Coari, atividades, número de estabelecimentos e pessoal empregado, entre 1996 e 2002.

Classificação de atividades (CNAE)	Número de unidades locais (Unidade)				Pessoal ocupado total (Pessoas)			
	1996	1998	1999	2002	1996	1998	1999	2002
<b>Indústrias extrativas</b>	2	7	5	7	-	828	608	286
<b>Indústrias de transformação</b>	14	18	28	34	36	74	87	286
<b>Produção e distribuição de eletricidade, gás e água</b>	1	-	-	1	-	-	-	-
<b>Construção</b>	4	10	11	15	3	689	286	46
<b>Comércio; objetos pessoais e domésticos</b>	121	145	172	226	175	261	269	377
<b>Alojamento e alimentação</b>	4	4	6	8	6	6	6	131
<b>Transporte, armazenagem e comunicações</b>	7	11	10	10	53	61	13	14
<b>Intermediação financeira</b>	2	2	3	4	-	-	26	27
<b>Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas</b>	3	8	10	14	3	12	21	20
<b>Administração pública, defesa e seguridade social</b>	2	2	2	2	-	-	-	-
<b>Educação</b>	1	2	2	4	-	-	-	4
<b>Saúde e serviços sociais</b>	3	2	3	3	3	-	4	3
<b>Outros serviços coletivos, sociais e pessoais</b>	7	9	15	31	35	44	38	46

Fonte: Adaptado de IBGE (2005, (b,c)).

Observa-se nas atividades com vínculo formal (carteira de trabalho assinada) da Tabela 6.10, o número reduzido de pessoas empregadas, principalmente ao considerar a população municipal em torno de 82.000 habitantes.

Durante a Primeira Semana Social de Coari (CDDH-Coari, 1997) foi debatido o problema de aumento exponencial da população urbana sem o devido acompanhamento de oferta de emprego. Nesse encontro patrocinado pela ONG “Pastoral da Terra”, entre os assuntos debatidos estavam os de que as empreiteiras contratadas pela Petrobrás não

cumpriam obrigações trabalhistas e contratavam pouco trabalhadores locais, principalmente pela quase completa ausência de mão-de-obra especializada.

Por ocasião, também, do I Seminário sobre o Gás Natural de Urucu, realizado em Coari, o representante da Comissão Pastoral da Terra – CPT sustentou que “a maioria das famílias que está migrando para a cidade vem em busca de escola e emprego nas empreiteiras. Conseguir um bom emprego é impossível sem escolaridade, a não ser que seja o peão braçal”.

Essas informações corroboram com os dados da Tabela 6.10, em que as indústrias de transformação de pequeno porte foram as que apresentaram um crescimento mais significativo no número de pessoas empregadas. Entre essas “indústrias” estão as fábricas de esquadrias e antenas juntamente com o comércio em geral na área urbana, bem como, as relacionadas com alimentação, restaurantes e pequenos hotéis, As instituições financeiras e as atividades de transporte e armazenagem tiveram um ligeiro acréscimo no número de empregados, mas não tão elevado no número de estabelecimentos. Os prestadores de serviço ao município na área de saúde e educação, com contrato de trabalho regularizado, foram ínfimos. A indústria extrativista, uma das principais empregadoras, reduziu consideravelmente o número de empregados.

Durante o trabalho de campo realizado em abril de 2004, constatou-se, na sede de Coari, a inexistência de oficinas mecânicas, apesar do número de veículos, entre automóveis e motocicletas, ser superior a duas mil unidades. Os veículos que necessitam de reparos são transportados por balsas para Manaus.

Por outro lado, o principal empregador do município é o executivo municipal, o que permite entender o elevado déficit nas contas públicas constantes da Tabela 6.4. Durante as entrevistas realizadas durante o trabalho de campo, tanto os vereadores municipais como o Procurador de Justiça do Estado em Coari, apresentaram números consideráveis nas contratações de funcionários pela prefeitura municipal, que, segundo eles, ultrapassam o número de 5.500, na sua quase totalidade, contratados na atual gestão do prefeito Adail Pinheiro e sem concurso público para tal.

Em algumas entrevistas informais feitas, também durante o trabalho de campo de abril de 2004, com alguns profissionais de saúde, enfermeiros e médicos, que prestam serviço à Saúde Pública Municipal, os mesmos disseram que estão sob regime de trabalho por empreitada, sem contrato de trabalho formal e que a grande maioria dos que trabalha em postos de saúde e hospitais do município vieram do estado de São Paulo, recentemente.

Um dos argumentos usados pelo presidente da Câmara dos Vereadores, o Sr. Audileno Ferreira Clodovil, juntamente com outros vereadores (CMC, 2004), presentes durante a entrevista feita no trabalho de campo de abril de 2004, no que tange à ausência de concurso público, é que existe um sentimento comum de que o mesmo empregaria pessoas de outros municípios ou mesmo de outros estados, prejudicando os coarienses.

Tal argumento é refutado pelo Procurador de Justiça do Estado em Coari, Dr. Rogério Marques Ferreira (PMC, 2004), pois, segundo sua avaliação, esse concurso serviria de estímulo a juventude local para se dedicarem aos estudos e não serem recrutados para criminalidade crescente do município. Ele considera o número de funcionários contratados pelo Prefeito extremamente elevado para uma cidade de cerca de 80.000 habitantes, como em suas palavras: “superior ao número de funcionários da cidade de Paris”. Esses funcionários por não possuírem renda, a sua contribuição passa a ser esporádica e pontual, não produzindo riqueza em si, em termos de arrecadação, como alternativa às atividades petrolíferas.

Os números tímidos de aumento de emprego em Coari apresentados na Tabela 6.10, em dezesseis anos de exploração de hidrocarbonetos na PPU, refletem uma típica exploração econômica de um recurso mineral feita em uma condição de enclave. Por ser um enclave, a demanda de empregos não promove o desenvolvimento sustentável e situado do município e implode os valores tradicionais dos sítios rurais, que são perdidos pela continua migração para a sede municipal.

A sede de Coari não foi transformada na base de apoio às operações petrolíferas na PPU, a despeito de pertencer ao seu território, e ainda não teve seu segmento econômico transformado em função disto. Coari não experimenta aumento nos níveis de emprego e nem abertura de indústrias ou serviços de apoio compatíveis com essa exploração econômica.

### **6.2.5 - Indicadores de desenvolvimento humano em Coari**

Neste item são apresentados os principais indicadores relacionados ao desenvolvimento humano no município de Coari.

#### **a) Educação**

Segundo dados do IBGE (2005, (c)), em 2003, no ensino pré-escolar, Coari possuía três escolas de ensino pré-escolar, sendo uma municipal e duas privadas, com 400 matrículas na rede pública municipal e 80 na rede privada, com onze docentes na escola pública municipal e cinco da escola privada, o que são números tímidos comparados ao tamanho de sua população.

Em 2003, no ensino fundamental, Coari possuía 162 escolas, sendo 147 escolas municipais, 14 estaduais e uma privada. No ensino fundamental existiam 15.607 matrículas, distribuídas em: 8940 matrículas na rede pública estadual, 6578 matrículas na rede pública municipal e 8940 matrículas na rede privada municipal. O número de docentes no ensino fundamental era de 660 docentes, sendo 320 docentes da rede pública estadual; 332 docentes da rede pública municipal e oito docentes da rede privada.

A Tabela 6.11 apresenta o atendimento educacional à criança, no município de Coari, entre 1991 e 2000.

Tabela 6.11 – Atendimento educacional à criança em Coari.

<b>Faixa de Idade</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
de 4 a 5 anos na escola	-	5,64
de 5 a 6 anos na escola	15,62	15,19
de 7 a 14 anos na escola	61,03	64,97
de 7 a 14 anos analfabetas	55,18	32,30
de 7 a 14 anos com mais de um ano de atraso	60,32	47,39
de 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo	85,79	71,72

Fonte: PNUD (2003)

Pelos dados da Tabela 6.11 observa-se que houve uma melhora dos índices no atendimento educacional à criança até 14 anos de idade, o que não significa que houve uma melhora na qualidade de ensino. Ao mesmo tempo em que houve um esforço da administração municipal na melhora das condições físicas das escolas municipais, inclusive com inaugurações de salas de aula climatizadas, permanece a carência da qualidade técnica dos professores, principalmente devido a não realização de concurso público para preenchimento de vagas no setor.

Cáuper (2000) afirma que os projetos na área de educação, em execução em Coari no ano de 1999, tinham certo envolvimento da população local, com número relativamente alto de frequência escolar. Todavia, mesmo com a participação de instituições como o Instituto Ayrton Senna e setores do próprio Ministério da Educação e Cultura, ainda não tinham conseguido oferecer educação para todas as crianças, pois das crianças em idade escolar, 33% estavam fora da escola. A autora apurou também que, apesar de alguns investimentos feitos pela administração municipal, a qualidade do ensino local foi considerada muito deficiente e a população não participava ou não teve informações a respeito desses investimentos.

Os dados da Tabela 6.12 apresentam dados relacionados à Educação de adolescentes e adultos no município de Coari, de 1991 a 2000.

Tabela 6.12 – Indicadores sobre a Educação envolvendo adolescentes e adultos em Coari.

<b>Faixa de Idade</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Percentual de adolescentes, de 15 a 17 anos, analfabetos	36,51	9,26
Percentual de adolescentes, de 15 a 17 anos, com acesso ao ensino médio	6,02	13,12
Percentual de adolescentes, de 15 a 17 anos, com menos de 8 anos de estudo	93,08	86,09
Percentual de adolescentes, de 15 a 17 anos, na escola	51,38	67,70
Percentual de adolescentes, de 15 a 17 anos, que estão freqüentando o segundo grau	6,02	12,88
Percentual de adultos, de 18 a 24 anos, que são analfabetos	38,89	16,44
Percentual de adultos, de 18 a 24 anos, com 12 ou mais anos de estudo	0	0
Percentual de adultos, de 18 a 24 anos, com menos de 8 anos de estudo	84,75	71,78
Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais de idade	2,15	3,19
Percentual de adultos, de 25 anos ou mais, que são analfabetas	51,50	39,01
Percentual de adultos, de 25 anos ou mais, com menos de 8 anos de estudo	89,81	84,27
Percentual de adultos, de 25 anos ou mais, com menos de 4 anos de estudo	74,97	61,68
Percentual de adultos, de 25 anos ou mais, com 12 anos ou mais de estudo	0,55	0,92
Percentual de adultos, de 25 anos ou mais, que estão freqüentando curso superior	0	0,31

Fonte: PNUD (2003)

No que tange ao ensino público aos adolescentes de Coari, pelos valores apresentados na Tabela 6.12, houve aumento na freqüência à escola no acesso ao ensino médio e diminuição dos percentuais de menos anos de estudo e dos índices de analfabetismo, o que a princípio poderiam ser considerados fatores positivos.

A questão que fica é quanto à qualidade de ensino ministrada, que segundo entrevista com o Procurador da Justiça do Estado em Coari (PJC, 2004), deixa muito a desejar e não existem programas de reciclagem de docentes, que somado à falta de perspectivas de concursos públicos para carreiras municipais, têm levado um número considerável de adolescentes à criminalidade e a prostituição em geral.

Quanto aos adultos, à semelhança dos índices relacionados com os adolescentes, houve uma aparente melhora no período de tempo observado, com redução do analfabetismo e diminuição dos percentuais de menos anos de estudo. Entretanto, os jovens adultos, de 18 a 24 anos, apresentam índices baixíssimos de acesso ou formação superior. A média de anos de estudos dos adultos com mais 25 anos também é insignificante, o mesmo com os percentuais de 12 anos ou mais de estudo. Segundo CPT (2004), nos 200 dias do ano letivo, destinados ao

ensino básico e secundário em Coari, cerca da metade desses dias são realmente utilizados para ensino em sala de aula, principalmente no ensino vespertino devido à constante falta de energia elétrica que acontece no município.

Em Coari funciona, desde meados de 1987, o campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com funcionamento os cursos de graduação em licenciatura plena em ciências, geografia; pedagogia; matemática e filosofia, com cerca de 230 alunos matriculados em seu total.

No campus de Coari existem atividades de extensão que envolve o internato rural, com cursos de treinamento em atividades agropecuárias, de piscicultura, apicultura e avicultura; e oferece, também, cursos à comunidade sobre organização e funcionamento de bibliotecas, bem como, o Programa Cozinha Saudável. Na entrevista com os coordenadores da “Pastoral da Terra” (CPT, 2004), foi declarado que essas atividades não atendiam as necessidades das associações do setor primário organizado do município.

Os Vereadores da Câmara Municipal de Coari afirmaram, em entrevista realizada em 22 de abril de 2004 (CMC, 2004), que o campus da UFAM não contribui na formação da população em áreas necessárias ao município, do tipo agronomia e pesca e em cursos técnicos em áreas agrícolas e industriais, voltados para o processamento de produtos extrativistas em geral.

A Petrobrás durante a época de construção do poliduto Urucu - Coari e do Tesol, para atender a demanda nas obras, nos hotéis, nos restaurantes e na construção civil, ofereceu junto com o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) e a prefeitura municipal, cursos de treinamento de mecânica geral, eletricidade, soldagem, panificadora e confeitaria. Também, no mesmo período, a Petrobrás firmou um convênio entre o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) para treinamento de cerca de 1.000 alunos em cursos de hotelaria. Após o final das obras, em 1999, não se tem notícia de treinamento desse vulto tenha mais voltado a acontecer em Coari.

O Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás (PRH-ANP), criado em 1999 e administrado pela Agência Nacional de Petróleo, segundo Rappel (2003), é voltado para a complementação curricular de cursos universitários e de nível médio, com disciplinas extras de especialização no setor. Esse programa é financiado pelo CT-Petro e oferece bolsas de estudo, em nível de graduação, de mestrado e de doutorado em estados brasileiros, contando com a participação de cerca 23 universidades brasileiras. O PRH-ANP ainda não chegou em Coari simplesmente porque o Campus da UFAM não tem cursos de

graduação que possam ser absorvidos pelo setor de petróleo e gás. A UFAM em Manaus, recentemente criou um curso de extensão na área de petróleo, mas a absorção dos formandos, quando ocorrer se dará diretamente em Manaus ou na PPU.

Não existem incentivos e nem esforços articulados de capacitação e desenvolvimento tecnológico e gerencial que redunde em beneficiar à formação da população coariense, para o setor de óleo e gás, engajando o campus da UFAM e outras instituições educacionais. Não existem cursos técnicos com continuidade e que possam suprir a demanda de pessoal para o setor, que continua a se utilizar mão-de-obra especializada oriunda de outros centros urbanos.

## b) Renda

A Tabela 6.13 apresenta alguns indicadores relacionados com a renda da população de Coari.

Tabela 6.13 – Indicadores de renda da população de Coari.

<b>INDICADORES DE RENDA DA POPULAÇÃO DE COARI</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Percentual da renda proveniente de rendimentos do trabalho	87,81	73,09
Percentual da renda proveniente de transferências governamentais	5,77	11,11
Percentual de pessoas com mais de 50% de sua renda proveniente de transferências governamentais	3,48	9,03
Renda <i>per capita</i>	75,06	81,17

Fonte: Fonte: PNUD (2003)

O primeiro indicador apresentado na Tabela 6.13 atesta uma diminuição da renda proveniente de rendimentos do trabalho em 14,72%, em um espaço de nove anos; essa redução pode estar associada ao aumento da população urbana do município sem estar acompanhada com uma correspondente oferta de trabalho, em que a Prefeitura Municipal passou a ser a principal empregadora do município. Observa-se na Tabela 6.13 que os demais percentuais aumentaram, inclusive o de renda *per capita*. Entretanto, isto não significa um aumento de renda efetiva para a população, pois pelas desigualdades apresentadas na Tabela 6.14, a renda está concentrada na camada dos mais ricos da população.

O citado aumento da receita municipal ocorre graças às transferências de receitas das participações governamentais, decorrentes da exploração de hidrocarbonetos na PPU. Sobre a desigualdade na distribuição de renda, a Tabela 6.14 fornece alguns indicativos complementares.

Os indicativos da Tabela 6.14 podem ser resumidos assim: em nove anos, os mais ricos em Coari ficaram mais ricos e os mais pobres ficaram mais pobres ainda. À parte da

população que abrange os 10% mais ricos teve um aumento 2,55% na renda total apropriada, enquanto os 20% mais pobres tiveram uma perda de 1,47% no total da renda apropriada; isto significa um empobrecimento maior dessa camada da população, que é seguida pelas camadas correspondentes aos 40%, 60% e 80% mais pobres da população; todas empobreceram nesse período.

Tabela 6.14 – Desigualdade de renda da população do município de Coari.

<b>DESIGUALDADES DE RENDA DA POPULAÇÃO DE COARI</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Percentual da renda apropriada pelos 10% mais ricos da população	43	45,55
Percentual da renda apropriada pelos 20% mais pobres da população	3,51	2,04
Percentual da renda apropriada pelos 20% mais ricos da população	59,49	61,06
Percentual da renda apropriada pelos 40% mais pobres da população	10,64	8,44
Percentual da renda apropriada pelos 60% mais pobres da população	22,03	19,79
Percentual da renda apropriada pelos 80% mais pobres da população	40,51	38,94
Razão entre a renda média dos 10% mais ricos e dos 40% mais pobres da população	16,17	21,70
Razão entre a renda média dos 20% mais ricos e dos 40% mais pobres da população	11,19	14,48
Renda per capita do 1º quinto mais pobre	13,18	8,29
Renda per capita do 2º quinto mais pobre	26,74	25,94
Renda per capita do 3º quinto mais pobre	42,76	46,07
Renda per capita do 4º quinto mais pobre	69,35	77,72
Renda per capita média do décimo mais rico	322,74	369,77
Renda per capita média do quinto mais rico	223,28	247,83

Fonte: PNUD (2003)

Os indicadores da razão entre a renda média dos “10% mais ricos e dos 40% mais pobres da população” e da razão entre a renda média dos “20% mais ricos e dos 40% mais pobres da população” apontam também para uma concentração de renda em prol dos mais ricos do município. Lembrando que esses indicadores são medidas do grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita, que comparam a renda média dos indivíduos pertencentes ao décimo e vigésimo mais rico da distribuição com a renda média dos indivíduos pertencentes aos quatro décimos mais pobres da mesma distribuição.

A renda *per capita* do 3º quinto ao 5º quinto mais pobres revela aumentos de 1991 a 2000, que podem ser explicados pela camada da população com empregos informais junto à

Prefeitura Municipal. Lembra-se que esses indicadores são as médias das rendas domiciliares *per capita* dos indivíduos pertencentes ao terceiro e quarto quintos mais pobres da distribuição de indivíduos segundo a sua renda domiciliar.

Os dados da Tabela 6.14 também corroboram as conclusões de Cáuper (2000), que em sua pesquisa junto à população coariense, em um período anterior próximo (1998 a 1999), obteve resultados em que maioria da população do município recebia mensalmente até um salário mínimo, típico quadro de baixa renda que vive de atividades informais, com cerca dos 81,5% dos trabalhos sem carteira assinada. Geralmente, para completar a renda familiar, o trabalhador coariense desenvolve duas atividades em paralelo. As profissões mais exercidas são: doméstica, pescador, serviços gerais, agricultor, costureira, lavadeira, cozinheira, vendedor ambulante (venda de picolé, comida, confecções, frutas etc). São atividades que exigem baixo nível de qualificação. As pessoas que ganham até três salários ou mais são, principalmente, funcionários públicos ou pequenos comerciantes.

A Tabela 6.15 apresenta dados específicos relativos aos indicadores de pobreza no município de Coari.

Tabela 6.15 – Indicadores de pobreza da população do município de Coari.

<b>INDICADORES DE POBREZA DA POPULAÇÃO DE COARI</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Intensidade de indigência	41,34	51,39
Intensidade da pobreza	54,33	56,06
Percentual de crianças em domicílios com renda per capita menor do que R\$ 75,50	81,02	78,57
Percentual de crianças em domicílios com renda per capita menor do que R\$ 37,75	54,28	51,19
Percentual de pessoas com renda per capita abaixo do que R\$ 37,75	46,99	43,02
Percentual de pessoas com renda per capita abaixo do que R\$ 75,50	74,94	71,46

Fonte: PNUD (2003)

Os indicadores de indigência estabelecidos pelo PNUD (2003) são as distâncias que separam a renda domiciliar *per capita* média dos indivíduos indigentes, ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 37,75. Lembrando que a indigência pode ser considerada como uma proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 37,75 (linha de indigência), equivalentes a 1/4 do salário mínimo vigente em agosto de 2000. Esse aumento dos índices de indigência na Tabela 6.15 aponta para uma maior condição de miséria desses indivíduos.

Os indicadores de pobreza estabelecidos pelo PNUD (2003) são as distâncias que separam a renda domiciliar *per capita* média dos indivíduos pobres, ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior à linha de pobreza de R\$ 75,50. Esses indicadores aumentaram de 54,33% para 56,06% da população em nove anos e, novamente, apontam para um maior empobrecimento da população coariense.

O número de crianças vivendo em domicílios com nível de indigência (menor que R\$ 37,75) e de pobreza diminuiu no período entre 1991 e 2000, mas continuam muito elevado 51,19% e 78,57% respectivamente.

As informações contidas nas Tabelas 6.13 a 6.15 revelam uma incipiente distribuição de renda no município de Coari, com aumento inclusive do nível de indigência da camada mais pobre de sua população. Ao considerar que esse município é o que mais tem recebido recursos das participações governamentais resultantes da exploração de hidrocarbonetos em terra no País, percebe-se a inexistência de um retorno que implique na melhora da qualidade de vida de sua população, ao considerar os dados censitários até o ano de 2000.

O que acontece em Coari é mais uma repetição de outros empreendimentos de explorações econômicas de recursos naturais não-renováveis, implantados na região amazônica, que não conseguiram rebocar em seu bojo atividades que gerassem empregos e melhora na qualidade de vida dos seus moradores. Existem verdadeiros abismos em uma economia de mercado, por um lado com tecnologia e recursos aportados e, por outro lado, com baixíssimo nível de distribuição de renda das populações envolvidas. É uma pulverização dos conceitos de desenvolvimento situado, pois a população dos sítios no município de Coari está engendrada em uma rotina perversa de migração rural-urbana e de empobrecimento crescente.

### **c) Habitação e Saneamento Básico**

A Tabela 6.16 apresenta alguns dados referentes às condições de habitação no município de Coari/AM.

Observa-se que três dos quatro indicadores constantes da Tabela 6.16 apresentaram percentuais um pouco melhores em 2000 do que em 1991. Cáuper (2000) afirmou que cerca de 70% das casas do município são construídas em madeira, sobre pilotis, e 25% delas são construídas em alvenaria, estas no centro da área urbana. Entretanto, o número de invasões continua aumentando, surgindo novos bairros sem condições mínimas de infra-estrutura.

Tabela 6.16 – Condições de habitação da população do município de Coari.

<b>CONDIÇÕES DE HABITAÇÃO DA POPULAÇÃO DE COARI</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com água encanada	31,35	36,59
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada	29,72	28,81
Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica	57,21	68,88
Percentual de pessoas que vivem em domicílios urbanos com serviço de coleta de lixo	24,34	52,46

Fonte: PNUD (2003)

No que tange ao saneamento básico, a situação do município apresenta deficiências consideráveis. Apesar do então Vice-Prefeito, Sr. Jurandy Aires da Silva ter declarado na entrevista feita em fevereiro de 2003 (PMC, 2003), que o município não tinha problemas com saneamento básico, a realidade é que não existem estações de tratamento de esgoto e a população destina suas águas servidas aos cursos d'água próximos, que no período da “cheia” ficam submersos, mas na vazante ficam expostos, lançando os efluentes a céu aberto em fossas, construídas em condições insalubres. Esse lançamento de dejetos *in natura* nos cursos acarreta o aumento do risco de contaminação patogênica da população.

A Figura 6.5 apresenta fotografias de algumas casas que lançam despejos diretamente sobre os igarapés que cortam a área urbana de Coari. A fotografia do canto superior esquerdo foi obtida no trabalho de campo feito em fevereiro de 2003, e mostra o conglomerado de casas sobre o igarapé do Espírito Santo, na área central da cidade. A fotografia do canto superior a direita, obtida em Cáuper (2000), mostra uma típica casa de palafitas sobre o igarapé do Pêra, onde é possível se visualizar como é feito o descarte das águas servidas diretamente sobre o citado igarapé, que encontrava-se em regime de seca. A fotografia inferior, obtida em Cáuper (2000), mostra o esgoto da cidade sendo jogado diretamente sobre uma praia do lago Coari.



Figura 6.5 – a) e b) Fotografias de casas sem sistemas de saneamento básico e c) esgoto *in natura* no lago Coari.

Fonte: Trabalho de campo: Fevereiro de 2003 e Cáuper (2000).

A Figura 6.6 apresenta fotografias obtidas durante o trabalho de campo em abril de 2004, onde se observam casas de madeira e estabelecimentos comerciais sobre corpos d'água e detalhes de casas de madeira típicas de Coari. No caso de restaurantes flutuantes, os seus dejetos são lançados diretamente sobre o corpo d'água em que se situam.



Figura 6.6 – Fotografias obtidas nas proximidades do igarapé do Pêra: a) ponte de acesso; b) restaurante flutuante; c) casas de madeira e d) detalhe de uma casa de madeira na área central – Coari/AM. Fonte: Trabalho de campo: Abril de 2004

#### d) Índices de vulnerabilidade em Coari

A Tabela 6.17 a seguir apresenta índices que complementam os apresentados até aqui, no que tange ao desenvolvimento humano, denominados índices de vulnerabilidade.

Tabela 6.17 - Índices de vulnerabilidade da população de Coari.

ÍNDICES DE VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO DE COARI	1991 (%)	2000 (%)
Mortalidade até cinco anos de idade	95,35	47,82
Mortalidade até um ano de idade	61,77	39,16
Número de médicos residentes por cada 1000 habitantes	0	0
Percentual de enfermeiros residentes com curso superior	0,01	0
Percentual de crianças, entre 10 e 14 anos, que trabalham	13,69	11,99
Percentual de adolescentes, entre 15 e 17 anos, do sexo feminino, com filhos	11,99	15,60
Percentual de mulheres como chefes de família, sem conjugues, e com filhos menores de 15 anos	6,78	5,67
Probabilidade de sobrevivência até 40 anos de idade	81,20	89,10
Probabilidade de sobrevivência até 60 anos de idade	64,86	75,82
População total, exceto residentes, em domicílios coletivos e com renda nula	36.353	58.213
População total, exceto residentes, em domicílios coletivos	36.610	62.038

Fonte: PNUD (2003)

De acordo com os índices apresentados na Tabela 6.17, com exceção daqueles relacionados à saúde pública que serão abordados mais adiante, depreende-se que houve melhoras na vulnerabilidade da população de Coari.

A melhora nesses indicadores aconteceu principalmente no quesito de mortalidade infantil e nos anos de sobrevivência de pessoas com mais de 40 anos. A contribuição da ONG “Pastoral da Criança” por meio de ação voluntária realizada na periferia da área urbana e na área rural foi fundamental para melhora desses índices, com ministração de medicamentos caseiros, pesagem de crianças, fornecimento de alimentos alternativos, pesagens de mães grávidas e outras ações sociais (CDDH-Coari, 1997).

A variação de mulheres chefes de família, sem cônjugues, entre 1991 e 2000, teve uma pequena diminuição em seu percentual; entretanto, o número de adolescentes grávidas aumentou e esse número pode ser maior devido as que vivem nos bairros periféricos e não possuem registro cartorial. Esses índices apontam para a baixa qualidade de vida hoje existente na maioria da população de Coari.

Os domicílios coletivos abrigam cada vez maior número de moradores, conforme os indicadores da Tabela 6.17, entre os anos de 1991 e 2000, sintoma típico de empobrecimento crescente da população de baixa renda. Alguns domicílios possuem apenas uma fonte de renda, que é a irrisória aposentadoria de um trabalhador rural que sustenta as famílias que lá vivem. A fotografia na parte inferior da Figura 6.6 apresenta a fachada de um desses domicílios coletivos situados na área urbana central do município de Coari.

#### e) Índices de Desenvolvimento Humano em Coari

A Tabela 6.18 apresenta os principais índices de desenvolvimento humano do município de Coari.

Tabela 6.18 – Índices de desenvolvimento humano de Coari.

<b>ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DE COARI</b>	<b>1991 (%)</b>	<b>2000 (%)</b>
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Longevidade	0,590	0,703
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Renda	0,494	0,507
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Educação	0,543	0,672
Taxa bruta de freqüência à escola	54,38	64,60
Taxa de alfabetização	54,20	58,48
Esperança de vida ao nascer	60,40	67,16

Fonte: PNUD (2003)

A metodologia do PNUD (2003) para cálculo dos índices de desenvolvimento humano municipal é pela média aritmética simples de três sub-índices, referentes à longevidade (IDH-Longevidade), educação (IDH-Educação) e renda (IDH-Renda). Por sua vez, o sub-índice do IDH, relativo à dimensão longevidade, é obtida a partir do indicador esperança de vida ao nascer. O sub-índice do IDH relativo à educação é obtido a partir da taxa de alfabetização e da taxa bruta de frequência à escola. O sub-índice do IDH, relativo à dimensão renda, é obtido a partir do indicador renda per capita média.

No que tange aos índices apresentados na Tabela 6.18, Coari teve um crescimento nesses nove anos no Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal, nos quesitos longevidade, renda e educação, mas ainda crescimento relativamente pequeno.

O quesito educação foi o que mais contribuiu, com 50,6% de aumento, seguido pela longevidade com 44,3% e pela renda com 5,1%. A Pastoral da Terra e a Pastoral da Criança, juntamente com ações do governo estadual e municipal contribuíram para melhora desses índices.

A Tabela 6.19 apresenta uma comparação entre Coari e os principais municípios classificados por ordem decrescente de índice de desenvolvimento humano (IDH-M), e comparando dados como receita “per capita” e população, nos anos de 2003/2004.

Tabela 6.19 – Comparação entre IDH-População- Receita *per capita* entre municípios.

<b>Município</b>	<b>UF</b>	<b>População em 2000</b>	<b>IDH-M</b>	<b>Ranking do IDH-M</b>	<b>Ano - população</b>	<b>Receita “per capita” (R\$)</b>
São Caetano do Sul	SP	140.144	0,919	1º	2003	2.253,61
Águas de São Pedro	SP	1.183	0,908	2º	2002	3.511,70
Niterói	RJ	459.451	0,886	3º	2003	863,12
Florianópolis	SC	342.315	0,881	4º	2003	1.276,84
Bento Gonçalves	RS	82.700	0,870	7º	2003	842,19
Canaã dos Carajás	PA	10.922	0,700	2.981º	2000	167,50
Coari	AM	80.552	0,627	4176º	2004	936,50

Fonte: Adaptado de PNUD (2003), IBGE (2005, (b)) e Ucamcidades (2003).

Por possuir um IDH de 0,627, Coari se enquadra, então, na categoria das regiões de médio desenvolvimento humano no País (entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, PNUD (2003) considera a situação de Coari ruim, ocupando a 4.176<sup>a</sup> posição,

existindo 1131 municípios em situação igual ou pior. Em relação aos outros municípios do estado, Coari ocupa uma posição intermediária, na 33<sup>a</sup> posição, sendo que 32 municípios (51,6%) estão em situação melhor e 29 municípios (48,4%) estão em situação igual ou pior.

Segundo o PNUD (2003), se Coari mantivesse essa taxa de crescimento do IDH levaria 22,7 anos para alcançar o município de São Caetano do Sul, que apresentou o melhor IDH no País e 12,5 anos para alcançar Manaus, o melhor IDH no estado do Amazonas. Canaã dos Carajás, por sua vez, com uma renda *per capita* muito inferior a de Coari, levaria 9,9 anos para alcançar São Caetano do Sul.

Os dados da Tabela 6.19 comprovam os indicadores que atestam, entre outros fatos, a extremamente deficiente distribuição de renda, a sua alta vulnerabilidade e demais aspectos deficitários da qualidade de vida em Coari. Possui receita *per capita* superior a milhares de municípios brasileiros e também população inferior a dezenas deles e, mesmo assim, sua situação é considerada pelo PNUD como muito ruim. O município de Bento Gonçalves possui população similar a de Coari e tem renda *per capita* inferior, situando-se 4169 posições à frente em qualidade de vida e desenvolvimento humano.

O mais preocupante é que os recursos recebidos das participações governamentais têm peso considerável nas finanças públicas do município e os mesmos têm data aproximada para se acabarem, em torno de 20 anos, caso não se encontrem novas reservas de hidrocarbonetos em seu território ou não se mudem as atuais regras de distribuição de participações governamentais. A Coari, então, resta pouco tempo para tentar reverter essa tendência inercial exposta na Tabela 6.19.

### **6.2.6 - Saúde Pública em Coari**

A questão da saúde pública está intimamente relacionada com a questão do saneamento básico, em que situações como as descritas em CDDH-Coari (1997), pela ausência de: tratamento com cloro e flúor da água potável, redes de esgoto e aterro sanitário para recebimento de coletas de lixo e dejetos. A coleta de lixo é precária e grande parte da população urbana joga o lixo em igarapés, rios e lagos, o que contribui sobremaneira para a grande incidência de doenças diarreicas e poluição dos corpos d'água e do solo.

Cáuper (2000) fez um levantamento sobre a saúde pública em Coari, em 1999, e naquela ocasião o município dispunha de uma unidade mista hospitalar (hospital de médio porte) com capacidade de 54 leitos, mantida pelo Governo do Estado do Amazonas, e com serviços de assistência médica, ambulatorial, cirúrgica e odontológica. Nos bairros o atendimento era realizado em postos de saúde, mantidos pela prefeitura municipal. Naquela

ocasião haviam 16 postos de saúde, quatro na área urbana e 12 na área rural. Em 2004 foi inaugurado um hospital municipal e a Petrobrás doou equipamentos para algumas clínicas.

A situação da saúde pública, em 2002, pode ser visualizada na Tabela 6.20, onde são apresentados os principais números obtidos sobre os serviços de saúde de Coari, baseados em IBGE (2005, (b)).

Tabela 6. 20 - Dados levantados em 2002 sobre o sistema de Saúde Pública em Coari.

<b>SERVIÇOS DE SAÚDE EM COARI – ANO: 2002</b>	
1) Número de estabelecimentos de Saúde total	25
2) Número de estabelecimentos de Saúde públicos que prestam serviços ao SUS	24
3) Número de estabelecimentos de Saúde privados	01
4) Estabelecimentos de saúde com capacidade de internação	01
5) Estabelecimentos de Saúde de apoio à diagnose e terapia	0
6) Estabelecimentos de Saúde com plano de saúde próprio ou de terceiros	0
7) Postos de trabalho de médicos	38
8) Postos de trabalho de enfermeiros	16
9) Leitos disponíveis ao SUS	60
10) Internações no ano de 2001 - 2002	4.313
11) Equipamentos de diagnóstico através de imagem (tipo raio X)	4
12) Equipamentos para manutenção da vida	4
13) Mamógrafos, tomógrafos, raio X para densitometria óssea, Raio X até 100mA	0

Fonte: IBGE (2005, (b))

Os dados descritos na Tabela 6.20 revelam certa precariedade do serviço de saúde pública no município, principalmente para atender a uma população que em 2004 estava estimada em 80.552 habitantes, sem falar no afluxo de habitantes dos municípios vizinhos que vêm em busca de atendimento médico gratuito.

Durante o trabalho de campo, em abril de 2004, foi obtida a informação, por meio de entrevista informal, com uma enfermeira contratada, sem vínculo empregatício, pela Prefeitura Municipal (assim como a maioria dos profissionais de saúde que ali trabalham), que antes do recém inaugurado hospital municipal, os partos eram feitos à luz de velas devido à carência de geradores de emergência e aos freqüentes “apagões” que acontecem na cidade.

Na entrevista com o Prefeito, Sr. Adail Pinheiro (PMC, 2004), foi participado que em sua administração houve: a inauguração do hospital municipal com 80 leitos; o número de

médicos contratados subiu de três para trinta; foram inauguradas onze unidades de saúde para os bairros e está sendo construída uma unidade de saúde móvel fluvial para atender as comunidades rurais. A falta de medicamentos é um dos principais problemas na saúde pública municipal, e o serviço de saúde pública está trabalhando no máximo de sua capacidade também graças à procura de pessoas oriundas dos municípios vizinhos. O prefeito também participou que uma das unidades de saúde teve seus equipamentos doados pela Petrobrás, em um valor total de cerca de R\$ 300.000,00.

Segundo CPT (2004), houve certa melhoria no atendimento ambulatorial nos postos de saúde da área urbana; entretanto, na área rural se observa uma grande carência no atendimento médico principalmente devido à inexistência de qualificação dos agentes de saúde e falta de remédios em geral.

#### **6.2.7 - Infra-estrutura em Coari**

O acesso à sede do município de Coari é feito por via aérea e fluvial. O transporte aéreo é realizado por empresas que fazem rotas freqüentes entre Manaus e Coari. Há um aeroporto dotado de instalações e uma pista com capacidade para receber aeronaves de pequeno e médio porte.

O acesso fluvial é realizado por “barcos de linha”, que realizam viagens diárias em um percurso que duram, em média, 23 horas entre Manaus e Coari e 20 horas entre Coari e Manaus, com atracação em um porto flutuante na área central da cidade, próxima ao mercado municipal. Este porto flutuante foi construído com estruturas metálicas e também atracam embarcações de carga e descarga de mercadorias e de produtos regionais.

Na parte traseira do mercado municipal há atracadouros, do tipo barrancos, para pequenas embarcações, que normalmente são oriundas da área rural do município, transportando pessoas e mercadorias para venda no mercado.

O sistema de transporte rodoviário se resume às estradas Coari - Itapéua, com 23 km de extensão; Coari - Mamiá, com 15 km de extensão; e, Coari - Izidoro, com 5 km de extensão, todas três não estão asfaltadas em sua totalidade. Essas estradas servem de escoamento de mercadorias de uma parte da zona rural mais próxima da sede do município. A grande maioria do arruamento dos bairros próximos ao centro da área urbana foi asfaltada entre 1999 e 2003.

Quanto à coleta de lixo, tipo resíduo sólidos, a situação do município foi classificada por Cáuper (2000) como sendo degradante. O despejo do lixo é feito diretamente sobre

igarapés e em grandes volumes. A autora constatou *in loco* a pequena quantidade de lixeiras públicas, onde 55,5% do lixo eram destinados à queima, 30% eram coletados, 12% eram enterrados e 2,5% eram simplesmente jogados nas ruas.

Cáuper (2000) declara que para amenizar a precariedade da coleta de lixo, foi desenvolvido um projeto pela Petrobrás, em parceria com a Universidade do Amazonas e a Prefeitura de Coari, em campanha de limpeza e educação ambiental. O problema é que se trata de ações pontuais que caem no esquecimento da população.

A Figura 6.7 apresenta uma fotografia que ilustra a situação do lixo disperso em bairros urbanos do município.



Figura 6.7 – Despejo de lixo em bairro de Coari  
Fonte: Cáuper(2000)

Em entrevista com o Prefeito de Coari (PMC, 2004), Sr. Adail Pinheiro, foi declarado que o aterro sanitário estava em fase final de conclusão. Após visita ao local comprovou-se que ainda faltavam balanças e asfaltamento para trânsito de caminhões. O prefeito declarou que estão sendo investidos recursos na construção de redes de esgoto e de em uma unidade de tratamento de esgoto e que pretendia inaugurá-las no aniversário do município, em agosto de 2004.

Também nessa entrevista quando perguntado sobre a existência de um plano diretor em cumprimento ao Estatuto da Cidade (Lei Federal N<sup>o</sup>. 10257/2001), o prefeito declarou que foi feita uma consulta de preços ao Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) para elaboração de um plano diretor para o município. A consulta ao sítio, feita na rede

internet em janeiro de 2005 do Ministério das Cidades confirma o fato de Coari se inserir entre os 1700 municípios devedores de planos diretores (Brasil, Ministério das Cidades, 2005).

No serviço de fornecimento de energia elétrica, a sua geração e distribuição são realizadas pela Companhia Energética do Amazonas (CEAM), que mantém uma usina termelétrica a diesel. Ocorrem problemas freqüentes pela deficiência no sistema de fornecimento de energia, com constantes interrupções de energia elétrica principalmente no período noturno. Foi observado que durante os trabalhos de campo de fevereiro de 2003 e abril de 2004 ocorreram “apagões” diários na área urbana, que variavam de 30 a 90 minutos, em média, de duração.

O gás natural existente na PPU poderá ser transportado por meio de gasodutos a serem construídos ligando a PPU a Manaus e a Porto Velho, respectivamente. Existem reivindicações das associações de moradores, da Comissão da Pastoral da Terra, dos sindicatos e demais segmentos da sociedade organizada coariense, de que sejam implantadas ramificações nesses gasodutos, com respectiva instalação de uma usina termoeletrica no município. Espera-se com isto solucionar o problema da demanda energética reprimida, bem como possibilitar a implantação de indústrias no município.

O serviço de abastecimento de água é realizado pela Companhia de Saneamento do Amazonas (Cosama), que é responsável pela captação, tratamento e distribuição à população da sede do município. A captação é do tipo superficial e ocorre em duas áreas: uma no rio Solimões, a jusante do encontro das águas e, a segunda, no lago de Coari, nas proximidades do porto. Segundo dados obtidos por Cáuper (2000) na Cosama, em 1999 havia 4.832 ligações, mas em funcionamento efetivo cerca de 3.000, e o sistema operava de modo ineficiente, pois apenas os bairros mais próximos do Centro estavam sendo abastecidos. Os bairros não atendidos utilizam água de poços artesianos, alguns em condições bastante precárias e com localizações inadequadas, próximas a áreas de insalubridade.

#### **6.2.8 - Segurança Pública em Coari**

A Segurança Pública de Coari vêm se tornando em um problema crescente e crônico para sua população, sem possuir uma infra-estrutura compatível com o tamanho de sua população e para enfrentar a crescente criminalidade local, principalmente aqueles crimes relacionados ao tráfico de drogas e à prostituição juvenil.

A penitenciária estadual no município não tem condições de abrigar presos de certa periculosidade, pois segundo PJC (2004), existem até buracos que facilitam suas fugas. A Segurança Pública é realizada pela Polícia Militar, que mantém a delegacia na sede do município e um presídio com doze celas. Seu contingente é pequeno, inferior a trinta e cinco policiais.

Existe uma crescente onda de violência deflagrada no município a partir de 1997. Cáuper (2000) relata que o Centro de Defesa dos Direitos Humanos (CDDH) realizou, em 1999, encontros nos bairros para discutir sobre o tema “violência”, que obteve respostas sobre os vários tipos de violência que vem ocorrendo no município, cujas causas são o desemprego, a fome, o alcoolismo, o tráfico de drogas, a prostituição (inclusive a infantil), o abandono e o maltrato de crianças.

Segundo CPT (2005), Coari por estar às margens do rio Solimões e possuir também tráfego aéreo regular, se situa em possíveis rotas de tráfico internacional de drogas, principalmente oriundos da Colômbia e de cidades fronteiriças do Peru, o que tem contribuído, juntamente com a falta de empregos, para o aumento da arregimentação da população mais jovem no comércio de drogas local.

O Jornal “A Crítica” em matéria datada de 26/09/1999, alertava sobre os altos índices de prostituição infantil, tráfico e consumo de drogas, violências que afligiam grande parte da população coariense. O Jornal cita, também, dados da unidade mista da Secretaria Estadual de Saúde de Coari que registrava uma média de três pacientes vítimas da violência a cada fim de semana. O Jornal continua em sua reportagem a declarar que os números da violência eram ainda maiores em Coari quando da realização das obras para a construção do poliduto Urucu - Coari e do Terminal do Solimões (Tesol). Quando as obras se encerraram em maio de 1999, observou-se, na ocasião, uma diminuição considerável no número de homicídios.

Em entrevista realizada com o Procurador de Justiça em Coari (PJC, 2004), Dr. Rogério Marques Santos, nessa função desde meados de 1998, o mesmo declarou que o aumento populacional potencializou os problemas existentes, que se assenta sobre um tripé que compreende: a baixíssima qualidade de ensino nas escolas municipais; a ausência de políticas públicas em relação à criança e ao adolescente; e, a falta de concursos públicos municipais.

No que tange à baixa qualidade de ensino, o Procurador de Justiça declarou que os professores por não serem concursados, se sujeitam a salários abaixo da média nacional, o gera auto-depreciação e desmotivação, além do fato de muitos não possuírem o mínimo

preparo para exercer a função de ensino. As escolas municipais e estaduais por não possuírem muros e controle de entrada e saída de estudantes tornaram-se alvos de traficantes que comercializam drogas em seu interior, além de arregimentarem alunos para o tráfico de drogas, o que tem acarretado no aumento do número de crimes cometidos por *gangs* ou “galeras”.

No que tange à ausência de políticas públicas em relação à criança e ao adolescente, o Procurador de Justiça declarou que o Estatuto da Criança e do Adolescente não é observado no que tange à criação de locais especiais para abrigo dos adolescentes infratores. Esses adolescentes são recolhidos às celas de presos comuns ou são enviados para Fundação de Amparo ao Menor (Febem) de Manaus, longe de seus familiares, que em ambos os casos, agravam o problema da recuperação dos adolescentes infratores.

No que tange à falta de concursos públicos municipais, o Procurador de Justiça declarou que não existem estímulos aos estudantes para seguirem uma carreira municipal, pois permanece uma mensagem implícita de que “traficante e político” são os que são bem sucedidos. O inchaço de funcionários não concursados, muitos sem trabalhar e recebendo baixos salários, como são os casos dos líderes de bairros, e na condição de emprego temporário sujeita a um clientelismo político.

### **6.3 - ASPECTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS A COARI**

O capítulo cinco apresentou uma análise das principais transformações espaciais que ocorreram em Coari, no que tange ao uso de solo. Essas transformações basicamente se concentraram na PPU, na área urbana do município e na construção e operação do poliduto Urucu – Coari e do Terminal do Solimões (Tesol).

São abordados neste item outros aspectos, os relacionados ao controle ambiental, envolvendo a legislação de apoio, a exploração de hidrocarbonetos em si, e as tarefas relacionadas ao seu pós-licenciamento.

#### **6.3.1 - Legislação ambiental e atuação do Ipaam relacionados à exploração de hidrocarbonetos**

O estado do Amazonas conta na execução de políticas de gestão ambiental com o Sistema Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (Siemact), constituído dos seguintes órgãos: a) Conselho Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia – (Comcitec), núcleo central do sistema, integrante do Gabinete do Governador, com o objetivo de assessorar na formulação da política estadual e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente, ciência e tecnologia. O Comcitec possui representantes do poder público e de

entidades de pesquisa, fomento, formação e capacitação superior, incluindo representantes de organizações não-governamentais das áreas ambiental, empresarial e social e é o órgão central encarregado da formulação da política e das diretrizes nessas áreas.

O Siemact conta também com o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - Ipaam e com as entidades estaduais, de controle da qualidade ambiental. O Ipaam participa do pólo ativo ou passivo perante a justiça comum e federal nas respectivas ações civis públicas. Existem algumas ações judiciais, no âmbito da justiça federal, em que resultaram em um termo de ajustamento de conduta ambiental e colaboração, firmado entre o Ipaam, o Ministério Público estadual e a Petrobrás.

O tempo médio para expedição de licenças pelo Ipaam de atividades industriais tem sido em torno de trinta dias entre o pedido e a concessão. Em empreendimentos onde se torna necessário a apresentação de planos de condutas e de contingenciamento, o prazo se estende para noventa dias. Este prazo é dilatado quando se trata de empreendimentos que dependem de assinatura de termo de referência para apresentação de estudos e realização de audiência pública.

A Tabela 6.21 apresenta o demonstrativo das licenças expedidas pelo Ipaam, entre os anos de 1997 e 2000. A pesquisa em pauta solicitou ao Ipaam as mesmas informações contidas nessas tabelas para o período de 2001 a 2004, mas não foi atendida.

Tabela 6.21 - Demonstrativo das licenças expedidas pelo Ipaam nos anos 1997 a 2000.

Tipo de licença	1997	1998	1999	2.000*
	Concedidas	Concedidas	Concedidas	Concedidas
LP	23	55	75	82
LI	43	76	79	47
LO	238	467	693	735

LP = Licença Prévia; LI = Licença de Instalação e LO = Licença de Operação

Fonte: Cáuper (2000)

A Tabela 6.22 apresenta as licenças emitidas por atividade econômica em 1999 e 2000.

A Resolução do Conama N<sup>o</sup> 237 de 19 de dezembro de 1997 estabelece novos mecanismos para a descentralização do licenciamento ambiental; assim foi ao Instituto de Ipaam a responsabilidade pela emissão das licenças ambientais na área do estado do Amazonas.

Tabela 6.22 - Licenças emitidas pelo Ipaam por atividade econômica em 1999 e 2000.

<b>Atividades</b>	<b>Quantidade 1999</b>	<b>Quantidade 2000</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Agrícola, Agropecuária, Agroindústria	13	30	43	2,62
Aqüicultura, Piscicultura	8	20	28	1,71
Aterro Sanitário	-	1	1	0,06
Clínica Médica, Laboratórios e Hospitais	8	9	17	1,04
Comércio de Combustível	64	48	112	6,82
Captação de água	-	4	4	0,24
Empreendimentos Turísticos, Hotéis e Similares	6	10	16	0,97
Estrutura Aeroportuária	-	4	4	0,24
Exploração Florestal Sustentável	12	42	54	3,29
Exploração Mineral	40	61	101	6,15
Geração de Energia Elétrica	34	38	72	4,38
Gasoduto	-	2	2	0,12
Indústria em Geral	414	537	951	57,92
Indústria Madeireira	12	29	41	2,50
Infra-estrutura	10	8	18	1,10
Loteamento, Assentamento e Similares	19	8	27	1,64
Pátio de Resíduos	-	2	2	0,12
Porto Terminal/Fluvial	-	15	15	0,91
Serviço de dedetização	-	4	4	0,24
Transporte de resíduos domésticos/sanitários	-	11	11	0,67
Transporte e Terminal	-	55	55	3,35
Transporte de Resíduos e Cargas Perigosas	36	28	64	3,90
<b>Total</b>	<b>676</b>	<b>966</b>	<b>1642</b>	<b>100,00</b>

Fonte: MMA (2001)

A Resolução N<sup>o</sup> 237/97 do Conama também estabelece que as atividades ou empreendimentos relacionados com a perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural, produção de energia termoelétrica, transporte por dutos, em portos, em terminais de petróleo e de derivados e produtos químicos, depósitos de produtos químicos e produtos perigosos, estão sujeitas ao licenciamento ambiental.

O Conama, por sua vez, por meio da Resolução N<sup>o</sup> 23/94 estabeleceu que a licença prévia, prevista em sua Resolução N<sup>o</sup> 001/86, fosse dividida nas licenças prévias para perfuração (LPPER) e de pesquisa e produção (LPpro), sendo que na primeira o empreendedor possui a obrigatoriedade de apresentar um relatório de controle ambiental (RCA), das atividades e a delimitação da área de atuação pretendida; e, na segunda um estudo de viabilidade ambiental (EVA). Após aprovação do EIA e do relatório de avaliação ambiental (RAA) e contemplando outros estudos ambientais existentes na área de interesse é concedida a licença de instalação (LI), para as unidades e sistemas necessários à produção e ao escoamento. Finalmente, após a aprovação do projeto de controle ambiental (PCA) é

concedida à licença de operação (LO), para o início da operação do empreendimento ou das unidades, instalações e sistemas integrantes da atividade, na área de interesse.

Ainda com relação à Resolução do Conama Nº 23/94, no que tange à expedição das licenças, estabelece que o órgão ambiental competente utilize os instrumentos citados anteriormente, bem como os projetos executivos de minimização dos impactos ambientais avaliados nas fases da LPper, LPpro e LI, com seus respectivos documentos.

De acordo com os esclarecimentos prestados pelo Srs. Juscelino Batista dos Santos e Hermógenes Rabelo, respectivamente Diretor Técnico e Coordenador de Projetos Especiais do Ipaam, na entrevista prestada em abril de 2004 (Ipaam, 2004), a Resolução Nº 23/94 não é adotada no licenciamento das atividades de exploração petrolífera do estado do Amazonas e, sim, o que determina a leis estaduais sobre controle ambiental, as de Nº 1.532 de 06 de julho de 1992 e Nº 2.367 de 14 de dezembro de 1995; os Decretos de Nº 10.028 de 04 de fevereiro de 1987 e Nº 7.033 de 11 de março de 1996, que exigem a elaboração de EIA como pré-condição para o licenciamento.

O licenciamento concedido pelo Ipaam passa, então, a ser dividido em três licenças: a prévia, a de instalação e a de operação. Assim foi feito para cada obra ou empreendimento da Petrobrás em Coari: construção de infra-estrutura (estradas, edificações e portos); construção e operação do aeroporto, do parque de resíduos; dos poços e dutos; da usina de asfalto local; além das grandes obras que envolveram a construção do poliduto Urucu - Coari e o Tesol. As operações de prospecção sísmica foram licenciadas pelo Ibama.

Observa-se que a não adoção da Resolução do Conama Nº 23/94 por parte do Ipaam trouxe uma simplificação das exigências de estudos e relatórios previstos por estudos de impacto ambiental existentes nas exigências normais da legislação ambiental do País. Entretanto, avalia-se que essa simplificação trouxe, também, uma perda do princípio da informação que norteou a sua elaboração, ou seja, o de possibilitar que o mesmo fosse observado de forma mais completa possível, com salvaguardas que permeassem seus estudos ambientais, principalmente em atividades extremamente poluidoras como a exploração e transporte de hidrocarbonetos.

A Petrobrás, além das empresas que fizeram estudos para elaboração de seus diversos EIA-RIMA em Coari, lançou mão também dos técnicos do Programa Piatam, na elaboração dos EIA-RIMA do poliduto Urucu - Coari e do gasoduto Coari-Manaus.

As licenças ambientais de operação emitidas pelo Ipaam possuem prazo de validade de um ano, não impõem condicionantes e sim restrições do tipo validação após publicação em Diário Oficial. Essas licenças são condicionadas aos termos do processo de licenciamento, que inclui, entre outros documentos, os respectivos EIA. Elas explicitam também que as modificações posteriores ao empreendimento necessitarão de novos processos de licenciamento, de novo prazo para renovação e do envio de relatórios de inspeções. Basicamente são essas as restrições contidas no corpo das licenças emitidas pelo Ipaam para Petrobrás em Coari, com pequenas variações entre elas em função do empreendimento.

A pesquisa em pauta teve acesso às seguintes cópias das licenças de operação: L.O. Nº 02/92-03, autorização para estocagem e transferência de gás natural e gás liquefeito de petróleo (GLP) no Porto Terminal de Tefé (hoje desativado e, a princípio, com instalações removidas); L.O. Nº 18/98-05, autorização para funcionamento da unidade processadora de óleo diesel e gás natural, bem como armazenamento de GLP; L.O. Nº 41/98-05, autorização para construção da infra-estrutura aeroportuária na PPU; e L.O. Nº 88/99-04, autorização para transporte de gás natural e GLP pelo poliduto Urucu - Coari.

Nessas licenças são especificados o potencial poluidor e restrições adicionais, que dependendo da obra, pode exigir relatórios adicionais de inspeção de dutos, de controle de combustíveis, entre outras. Na PPU, o Ipaam aplica as Resoluções do Conama: Nº 01/86, referente às atividades sujeitas ao estudo prévio de impacto ambiental e Nº 02/86, referente às medidas compensatórias por impactos significativos. O Instituto aplica também a Resolução do Conama Nº 265/2000, que trata sobre planos de contingência.

A título de exemplo, a Tabela 6.23, adaptada de Cáuper (2000), apresenta as licenças emitidas pelo Ipaam para Petrobrás, em Coari, no ano de 2000. A pesquisa em pauta solicitou ao Ipaam as mesmas informações, a partir de 2001, mas não foi atendida.

Observa-se pela as licenças apresentadas na tabela 6.23 que a Petrobrás não solicitou licenciamento para as atividades de prospecção sísmica, entre os anos de 1991 e 2000 no município de Coari, e sim para os municípios de Juruá (LP 0032/99), Itacotiara (LP 0033/99), Tefé (LP 0053/99 e 0072/99), Carauari (LP 0041/99 e 0053/99), Maués (LP 0036/99) e Altazes (LP 0043/99). Pelos resultados apresentados no capítulo cinco, no que tange ao monitoramento de clareiras de sísmica, Coari teve um incremento dessas atividades em seu solo, cujo licenciamento ambiental, a princípio, possa ter sido concedido pelo Ipaam ou pelo IBAMA antes de 1991, informação esta que a pesquisa em pauta não teve como confirmar.

Tabela 6. 23 – Licenças ambientais emitida pelo Ipaam para a Petrobrás até o ano 2000.

<b>Licença</b>	<b>Ano</b>	<b>Atividade</b>	<b>Finalidade</b>
LP 0051/91-3	1991	Infra-estrutura de Urucu	Atividades de apoio
LP 0055/92-2	1992	Gasoduto Pólo Arara – Porto Terminal	Transferência de GLP (hoje desativado)
LP 0041/93-3	1993	Aeroporto de Urucu	Operação do aeroporto
LP 0078/93-3	1993	Poços em Urucu	Exploração de hidrocarbonetos
LP 0018/98-1	1998	Pólo Araras UGPN/UPOD	Armazenagem e reinjeção de hidrocarbonetos
LP 0231/98-1	1998	Terminal de Armazenagem (TESOL)	Armazenagem e transferência de hidrocarbonetos
LP 0232/98-1	1998	Poliduto Urucu-Coari	Transferência de petróleo
LP 0038	1999	Bloco Açaituba	Perfuração de poço
LP 0047	1999	Bloco São Mateus	Perfuração de poço
LP 0088/99	1999	Gasoduto Urucu-Coari	Transferência de gás natural
LP 0173	1999	Pátio de Resíduos em Urucu	Tratamento de resíduos

Fonte: Adaptada de Cáuper (2000)

A partir de 1997, o Ministério Público estadual adotou a prática de solicitar a realização de audiências públicas para qualquer atividade que causasse impactos ambientais consideráveis e que dependesse da elaboração de estudo prévio de impacto ambiental (EPIA) e RIMA. Cáuper (2000) destaca, entre os diversos planos e projetos na legislação ambiental vigente, os que possuem medidas mitigadoras aplicáveis na extração de hidrocarbonetos na PPU, citados a seguir:

- a) Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD): devido aos desmatamentos realizados pela Petrobrás na área da PPU, o Ipaam solicitou à Petrobrás um Prad, e seus relatórios de evolução do processo. Este foi aprovado com restrições e necessidade de complemento;
- b) Plano diretor de resíduos (PDR): necessidade de se estabelecer procedimentos para o recolhimento dos resíduos gerados nas atividades da Petrobrás na PPU, o que redundou na elaboração de um plano diretor, em que constam um pátio de resíduos, sua reciclagem e destinação final;
- c) Planos para situações de emergência: a necessidade de se obter soluções imediatas em casos de acidentes e considerando às peculiaridades da região. O Ipaam solicitou, então, à Petrobrás a elaboração dos seguintes planos: 1) o plano diretor de gerenciamento ambiental para a região amazônica, que possui o compromisso da

empresa com as comunidades onde exerce as suas atividades; 2) o plano de contingência para situações de emergências; 3) os procedimentos dos órgãos da sede da Petrobrás em situações de emergências; 4) plano de contingência para combate a derrame de óleo nos rio e igarapés; 5) ações para controle de emergências, definição de estruturas organizacionais práticas destinadas a orientar a alocação de recursos humanos e materiais na linha do poliduto e na área do Tesol, como medidas mitigadoras a serem tomadas em casos de acidentes, constantes no EIA/RIMA do poliduto;

- d) Plano de contingência solicitado pelo Ipaam à Petrobrás para o Tesol que descreve procedimentos e lista equipamentos a serem utilizados em situações de emergência. Em 2000 esse Plano sofreu restrições por parte do Ipaam.

Os planos apresentados possuem propostas viáveis de implementação, com recursos que empregam tecnologia de ponta, logística para ações emergenciais e capacitação de recursos humanos. Entretanto, Cáuper (2000) declara que a situação não é exatamente como a que foi idealizada, pois pelas experiências ocorridas em alguns acidentes não havia equipamentos adequados e adaptados às peculiaridades da região (alguns totalmente voltados para acidentes no mar) e o despreparo do pessoal envolvido no momento do acidente. Alguns acidentes já ocorreram, tanto na PPU, como na Reman, em geral de pequenas e médias proporções, como descrevem os laudos técnicos constantes nos processos do Ipaam.

Em abril de 2000, a Petrobrás apresentou ao Ipaam o plano de contingência para situações de emergência do Amazonas (Pcsem), em função das novas exigências contidas na Resolução N<sup>o</sup>. 265, de janeiro de 2000, do Conama, a qual determina, dentre outras ações, um prazo para elaboração ou revisão dos planos de contingência ou de emergência para acidentes ambientais causados pela indústria de petróleo e derivados.

Cáuper (2000) observava que as ações contidas nos planos de contingências desenvolvidos pela Petrobrás em outras regiões ainda necessitavam ser mais bem estruturadas e adaptadas para as peculiaridades da Amazônia. Essa afirmativa pode ser exemplificada com o acidente ocorrido com a balsa que transportava combustível e que afundou em junho de 2000, no rio Solimões nas proximidades do município de Manacapuru, que por ocasião de seu resgate, houve um considerável vazamento de óleo. A mesma situação poderia ocorrer no Tesol, cujos procedimentos ainda não estavam adequados para acidentes de médio e grande porte naquele terminal. A pesquisa em pauta não teve como confirmar se essas situações e restrições ainda perduram no Tesol e na PPU.

Em 04 de julho de 2001, o jornal Folha de São Paulo (Folha On-line, 2001) noticiou um vazamento de 55 mil litros de óleo bruto do poço Marta 4, no campo LUC, que atingiu um subafluente do rio Urucu (o igarapé da Lontra conforme abordado no capítulo cinco). Os técnicos do Ipaam que estiveram no local do acidente constataram que 1,5 km das águas do igarapé foram cobertas por petróleo, mas não detectou contaminação nas suas margens, mortandade de peixes ou de animais silvestres. Nesse vazamento, técnicos da Petrobrás colocaram barreiras de contenções, o que impediu que o petróleo chegasse ao igarapé do Macaco, outro subafluente do rio Urucu. Nessa ocasião o Ipaam declarou que aplicaria multas à empresa.

Na entrevista feita com o Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Unidade de Negócios de E&P da Bacia do Solimões (UN-BSol), Sr. Jorge Amorim Pereira Filho (Petrobrás, 2004 (c)), o mesmo relatou que os acidentes que aconteceram desde início da exploração de hidrocarbonetos na PPU, se deram por meio de transporte de balsas e que os do tipo vazamento foram de pequenas proporções. Declarou também, que a empresa possui um plano de contingência com exercícios simulados e executados mensalmente, sobre controle de técnicos tanto no Tesol como na PPU.

Na mesma entrevista, quando perguntado sobre o problema das cargas de explosivos não disparados durante a prospecção sísmica, o referido gerente disse que não há registros de ocorrências das mesmas no município de Coari, pois as mesmas estão em áreas rurais inabitáveis. Durante o trabalho de campo de abril de 2005 na PPU, souberam-se por meio de conversas informais com trabalhadores locais que tinham sido encontradas, recentemente, cargas de explosivos não disparados na região. A pesquisa em pauta não teve como confirmar essa informação.

Talvez por restrições na capacidade técnica do Ipaam (em termos quantitativos e qualitativos) ou pela acelerada evolução dos padrões tecnológicos e produtivos, com contextos e situações ambientais sempre inéditas, exista a presença de fatores que podem limitar a capacidade do Instituto em estabelecer termos de referência voltados às particularidades de casa empresa.

Durante as entrevistas feitas no Ipaam (Ipaam, 2004), soube-se que o Instituto não executa um monitoramento dos empreendimentos licenciados pela Petrobrás, deixando o mesmo a cargo da empresa. Sua verificação em termos de atividades pós-licenciamento, consiste em realizar vistorias nos locais licenciados, com pré-agendamentos marcados com a empresa, ficando as despesas de diárias e transporte dos técnicos do Ipaam por conta daquela.

Outro fato verificado por ocasião da entrevista durante o trabalho de campo de abril de 2004 (Ipaam, 2004) é que os técnicos do Ipaam, lotados em seu laboratório de geoprocessamento, não fazem um monitoramento desses empreendimentos com o uso dessa tecnologia, o que seria desejável em um pós-licenciamento.

O uso de inspeções inopinadas e monitoramento constante não existe no Ipaam que, basicamente, só executa inspeções somente em caso de haverem denúncias de crimes ou de desastres ambientais.

A dependência de recursos da Petrobrás para execução de vistorias, mesmo que façam parte dos processos de licenciamento ambiental o seu custeio pela empresa, pelo fato que dessas vistorias não serem inopinadas e sim pré-agendadas, tiram a flexibilidade e certo grau de autonomia do Ipaam ao executar tarefas relacionadas a um pós-licenciamento adequado nos empreendimentos da Petrobrás na região.

Não existe também, por parte do Ipaam, uma preocupação quanto ao desmatamento e impactos ambientais diversos resultantes das constantes migrações que Coari vem sofrendo nos últimos anos, causados pela pressão antrópica na expansão dos bairros periféricos de sua área urbana; não existe um monitoramento dos mesmos, a despeito de terem sido ocasionados, mesmo de forma indireta, pela exploração de hidrocarbonetos na PPU.

### **6.3.2 - Alguns aspectos do Programa Piatam relacionados com o município de Coari**

Conforme já abordado no capítulo um, a Petrobrás, antes de dar início à exploração de hidrocarbonetos na PPU, contratou uma equipe de especialistas que resumiram em forma de diretrizes como se deveria executar a referida exploração, de tal forma que houvesse o mínimo de impactos ambientais. Essas diretrizes vêm norteando o trabalho da Petrobrás no município de Coari, desde então.

Entre essas diretrizes está a de estimular e apoiar a pesquisa de campo das instituições científicas com a subsequente organização de bancos de dados, de programas ambientais e de monitoramento com vistas às áreas degradadas e sua recomposição. Foi utilizado o Fundo Setorial de Petróleo para Desenvolvimento Técnico-Científico, o CT-Petro, inserido no Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor de Petróleo e Gás Natural.

O Fundo foi, conforme abordado no capítulo um, constituído pela Lei Nº 9.478/97, tem como objetivo contribuir para o aumento da produção e da produtividade, redução de custos e preços, melhoria da qualidade dos produtos e da qualidade de vida dos seus usuários. Seus recursos são administrados pela Finep, que por meio de editais de financiamento a fundo perdido, ou seja, sem reembolso, programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento

tecnológico são contratados mediante convênios envolvendo parcerias entre empresas e universidades ou centros de pesquisas brasileiros.

Dentre esses programas contratados pelo CT-Petro está o Programa Piatam (Programa Potenciais Impactos Ambientais no Transporte Fluvial do Gás Natural e Petróleo na Amazônia), que se encontra encaminhando para a sua terceira versão (Piatam-III). O Programa é coordenado pelo Centro de Ciências do Ambiente (CCA) da UFAM, com participação ativa da Petrobrás, por meio do Cenpes e que envolve a participação de outras instituições de pesquisas do País, como o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Coppe-RJ, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), a Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi) e, em menor grau de participação, alguns pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP).

Pela consulta ao seu sítio na rede Internet (Piatam, 2005 (b)), depreende-se entre os objetivos específicos das versões do Programa Piatam estão itens que, a princípio, envolvem o desenvolvimento de metodologia para analisar integradamente dados ambientais, de saúde e socioeconômicos; e, identificar ações e oportunidades que visem à promoção da melhoria da qualidade de vida das populações humanas na área de atuação da indústria.

Por meio de consulta por correio eletrônico ao Coordenador do Programa Piatam, prof. Alexandre Almir Ferreira Rivas (Piatam, 2005 (a)), foram obtidas as seguintes respostas a algumas questões, citadas a seguir:

a) O Programa Piatam está executando alguma pesquisa com a população de Coari?

Resposta: “O programa consiste em execução de pesquisa inclusive em Coari, embora o foco seja em algumas comunidades Piatam do município de Coari”.

O Prefeito de Coari, em sua entrevista (PMC, 2005) e o Coordenador da Pastoral da Terra (CPT, 2005), em sua entrevista, alegaram não conhecer resultados dessa pesquisa junto às comunidades rurais ou urbanas no município.

b) O Programa Piatam está realizando cursos na área de petróleo, e se esses cursos de alguma forma envolvem a população de Coari?

Resposta: “Estamos nos preparando para oferecer cursos a partir desse ano (2005). Porém, ainda estamos em fase de acertos”.

c) As pesquisas executadas pelo Programa Piatam, que de alguma forma envolvem ou beneficiem a população de Coari, possuem algum programa de transferência de tecnologia ou conhecimento adquirido para a citada população?

Resposta: “Também esta é uma de nossas atividades para 2005. Detalharemos isso em março ou abril em uma reunião técnica do projeto”.

Os trabalhos publicados até aqui pelo Piatam, em cerca de oito anos de recebimento financiamento público, contam do anexo II. Passados esses oito anos de existência do Programa Piatam, existe uma previsão a partir de janeiro de 2005 de entrar em funcionamento o projeto de pesquisa “Habitações Piatam”, que teria como objetivo implantar um projeto piloto de habitação utilizando a base de dados do Piatam, elaborando uma abordagem sistêmica das unidades habitacionais ribeirinhas inseridas na área de influência do gasoduto Coari-Manaus e potencializando-as como agente de monitoramento ambiental.

Nas excursões realizadas pelo Programa, conforme informações contidas em sua página na rede Internet (Piatam, 2005, (b)) observa-se que a totalidade dessas excursões, inclusive ao município de Coari, envolveu a coleta de material biológico, sedimentos e amostras de água, não se verificando pesquisas que relacionem os impactos causados pela exploração de hidrocarbonetos sobre a população do município.

Sem entrar no mérito da relevância das pesquisas executadas e publicadas pelo Programa, observa-se que entre as informadas, apenas a intitulada “Piaguaçu-Purus: bases científicas para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável”, salvo melhor juízo, são as que apresentam algum trabalho envolvendo comunidades antrópicas, apesar de não estar localizada no município de Coari, fonte principal das receitas das participações governamentais que sustentam o Programa Piatam. Repetindo as declarações citadas do Coordenador do Programa, somente em 2005 é que terão inícios prováveis pesquisas com a vertente social, com possíveis, mas ainda não definidas ações de transferência de tecnologia ou conhecimento para a população.

Por ocasião de visita ao CCA-UFAM, observou-se que o laboratório de geoprocessamento utilizado por aquele Centro, financiado com recursos do Piatam e do Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam), vertente do Programa do Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam), dispõe de tecnologia compatível com o que existe de mais atual no estado da arte. O Programa participa ativamente na elaboração dos EIA relacionados ao gasoduto Coari-Manaus, assim como contribuiu nos estudos similares ao poliduto Urucu - Coari.

Não foram observados na visita quaisquer intercâmbios de dados e informações do Piatam com o Ipaam no que tange a monitoramento sobre impactos ambientais em Coari, conforme se verificou nas entrevistas no Ipaam (Ipaam, 2005). Como o Ipaam não executa um monitoramento ambiental das atividades da Petrobrás em Coari, o Programa Piatam poderia

suprir essa carência junto aquele Instituto, contribuindo para uma maior transparência do princípio da informação, um dos pilares do desenvolvimento sustentável. Conforme abordado no capítulo cinco, esses impactos ambientais no uso do solo do município, desde início da exploração de hidrocarbonetos na PPU, foram consideráveis e justificam um permanente monitoramento.

### **6.3.3 - Alguns aspectos de controle ambiental e participação popular no município de Coari**

Conforme já abordado no item anterior, o pós-licenciamento ambiental para os empreendimentos da Petrobrás, no que tange a monitoramento, praticamente não é feito pelo órgão ambiental do estado do Amazonas, o Ipaam, que delega essa responsabilidade a empresa empreendedora, a Petrobrás.

A questão ambiental, em nível municipal, é gerenciada pela Secretaria de Meio Ambiente. Segundo PJC (2004), o Conselho Municipal de Meio Ambiente não funciona e a verba da Secretaria para o ano de 2004 ficou em cerca de R\$ 6.000,00. Segundo declarou o Procurador de Justiça de Coari: “é como se a administração municipal desejasse que a Secretaria de Meio Ambiente não funcionasse”.

O Ibama, por sua vez, delega funções de fiscalização aos agentes comunitários, que não dispõem de recursos para executar essas fiscalizações. Na entrevista com o Procurador de Justiça de Coari (PJC, 2004), tem acontecido com certa regularidade a apreensão de barcos de pesca que fazem pescas predatórias, inclusive com uso de redes fora de especificações e, em alguns casos a serem confirmados, até com uso de explosivos nos lagos e rios do município, visando cardumes de pirarucus e tambaquis sem considerar épocas de desovas.

A pressão antrópica da área urbana que avança para regiões de florestas, pela ausência de um plano diretor e por não contar com o mínimo de estrutura em sua Secretaria de Meio Ambiente, faz com que o município não possua defesas contra esses tipos de impactos. Para agravar essa situação, a partir de 2005, vêm surgindo conflitos resultantes de invasões de terra por contingentes cada vez maiores de migrantes considerados “sem-teto”.

A participação da comunidade, por sua vez, nos debates sobre os problemas ambientais do município ainda se dá de forma incipiente, quer pela não implantação dos conselhos municipais, quer por uma apatia e conformismo baseado em um comportamento submisso ao clientelismo dos políticos locais, quer pela vinculação tênue aos seus empregos na Prefeitura Municipal.

Aconteceram exceções à ausência de participação popular organizada. A Primeira Semana Social de Coari organizada pela Pastoral da Terra (CDDH-Coari, 1997) e a audiência pública relacionada com a construção dos gasodutos que ligarão Urucu a Porto Velho (RO) e a Manaus (AM), graças a interveniência da ONG “Amigos da Terra” (2003), foram essas exceções.

Foram eventos bem sucedidos em mobilizar os setores organizados da sociedade local. A ONG “Amigos da Terra” inclusive, com relação à audiência pública, participou no debate do EIA-RIMA do gasoduto Urucu-Porto Velho, obra esta que aguarda o julgamento de ações impetradas pelo Ministério Público federal, em que foi questionada a qualidade técnica desses EIA-RIMA elaborados por empresas contratadas pela Petrobrás no processo de licenciamento junto ao Ibama.

Entre os argumentos debatidos na audiência pública do gasoduto Urucu - Porto Velho estavam os que diziam respeito a problemas do tipo: assoreamento de igarapés com conseqüente redução da atividade pesqueira das populações ribeirinhas; estagnação de águas em corpos d’água e conseqüente aumento dos casos de malária; e, abertura de pequenas estradas e picadas que atrairiam a presença de madeireiros. A ONG “Amigos da Terra” bateu-se no fato de que a empresa contratada para elaborar o EIA-RIMA passou menos de três meses no local, não coletando dados sazonais na elaboração de seus estudos, o que tornariam inválidos os seus prognósticos.

As comunidades presentes na audiência pública, juntamente com a ONG “Amigos da Terra”, elaboraram um documento final com várias reivindicações. Entre essas recomendações estava a elaboração de um acordo sobre a necessidade de se aumentar o esforço de geração de energia elétrica na região, visando atender, de forma permanente e confiável, a crescente demanda tanto do setor industrial, como para fomentar o desenvolvimento das pequenas comunidades ribeirinhas localizadas nos pontos mais longínquos da Amazônia. Essas comunidades entendiam também que o gás natural de Urucu deveria ser considerado como uma importante alternativa para geração de energia elétrica na região.

Os principais pontos apontados no documento final resultante da audiência pública do gasoduto Urucu - Porto Velho podem ser assim resumidos:

- As possibilidades: de destruição dos igarapés; diminuição da oferta de pescado e de caça; destruição de recursos naturais de subsistência como a água, castanheiras e

outras espécies florestais das populações ribeirinhas residentes nas margens dos rios Urucu e Solimões;

- A falta de consulta prévia à população sobre a implementação das obras para explorar o gás natural produzido na PPU;
- A falta de transparência das decisões que foram tomadas sem a devida discussão com a sociedade local, necessária para assegurar a sua participação;
- A audiência pública não ter se constituído em um instrumento adequado de participação após a elaboração do EIA/RIMA;
- A não participação das populações situadas e afetadas no projeto de construção do gasoduto, por ocasião da elaboração da carta proposta e da elaboração do termo de referência para o desenvolvimento do EIA/RIMA, bem como do acompanhamento e fiscalização das ações mitigadoras propostas;
- O estudo dos impactos ambientais deixou de apresentar, de forma clara e compreensível, a análise das alternativas energéticas para Manaus e Porto Velho,
- A construção do gasoduto Coari - Manaus significaria a abertura ao longo do trecho desmatado para as madeireiras, fazendeiros de soja, criadores de gados e colonos, e colocaria em risco as populações situadas dos municípios de Manacapuru, Anamã, Anori e Codajás;
- A adoção de medidas imediatas com a finalidade de reverter os efeitos danosos às populações situadas afetadas, tanto no aspecto social como nos aspectos ambiental e econômico;
- As fontes de energia a serem implantadas na região atendam primordialmente as necessidades básicas das comunidades localizadas nos sítios regionais; e,
- A constituição de uma comissão que tenha o objetivo de analisar as medidas propostas no documento final elaborado sobre a audiência pública, e que tenha a participação da Petrobrás, das comunidades situadas afetadas e das instituições governamentais.

Recentemente, a ONG “Pastoral da Terra” mobilizou a criação de uma união de trinta e uma associações e cooperativas atuante em Coari, denominada União do Setor Primário de Coari (USPC), que inclui também o Sindicato de Trabalhadores Rurais. A USPCc apresentou um documento intitulado “Sugestão para implantação do Programa Zona Franca Verde em Coari”. O Programa Zona Franca Verde é um programa do Governo Estadual, que visa criar

meios às populações rurais para desenvolverem alternativas econômicas sustentáveis na exploração dos recursos naturais, como opção ao extrativismo desordenado e ao “desmate pelo desmate”. O Programa começou a ser implantado em 2004 na região do Alto Solimões. Entre as trinta e três (33) reivindicações apresentadas, segundo USPC (2004), destacam-se as seguintes:

- Intervenção urgente para democratização do recebimento dos *royalties* de petróleo, com maior participação da comunidade local nos seus gastos no município;
- Criação de um fundo, denominado de “Fundo de Investimento do Setor Primário”, que receberia 10% dos recursos mensais das participações governamentais entregues ao município, gerenciado pela prefeitura municipal e sob controle da USPC;
- Reformulação no quadro de especialistas do Instituto de Desenvolvimento do Amazonas (IDAM), sediado em Coari, incluindo em seu quadro engenheiros de pesca, de agronomia e técnicos agrícolas, propiciando também um orçamento adequado, de forma a garantir assistência técnica necessária às associações agrícolas e de pesca, ao Sindicato de Trabalhadores Rurais e a Cooperativa Mista de Coari;
- Criação de uma área destinada à implantação do distrito industrial do município;
- Criação pelo IDAM de cursos técnicos nas áreas de olericultura; enxertia de mudas; adubação; entre outros, voltados aos trabalhadores rurais;
- Criação pelo IDAM de unidades demonstrativas de várias culturas agrícolas, em localidades escolhidas pela USPC;
- Criação de meios de transporte para os trabalhadores rurais, sob a gerência do Sindicato de Trabalhadores Rurais de Coari;
- Construção de galpões para beneficiamento da castanha-do-pará e da cana-de-açúcar, esta para produção do açúcar mascavo; gerenciados pela Cooperativa Mista de Coari;
- Construção de núcleos da feira do produtor rural nas áreas periféricas urbanas de Coari;
- Doação de balsas frigoríficas para Associação dos Pescadores de Coari (Aspec) e Associação do Aqüicultores de Coari (AAC);
- Doação de dois caminhões, de dois tratores agrícolas, de roçadeiras e de grupos de geradores para as associações rurais;

- Fornecimento de mudas resistentes às doenças tropicais desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), tais como: pupunha, cupuaçu; acerola, laranja e limão, para as associações cooperativas e Sindicato de Trabalhadores Rurais de Coari;
- Disponibilização de créditos agrícolas, junto ao Banco do Brasil, para as associações cooperativas e Sindicato de Trabalhadores Rurais de Coari, com garantia de compra dos produtos agrícolas pelo Governo do Estado do Amazonas;
- Implantação uma unidade da Embrapa para ajudar o setor primário do município; e,
- Isenção do pagamento de taxas de licenças, pelo Ipaam, para criação de peixes em cativeiro.

O Programa Zona Franca Verde ainda não iniciou suas atividades em Coari, todavia, as reivindicações citadas acima têm uma íntima relação com a produção primária e o extrativismo na área rural do município e, conseqüentemente, com a exploração de seus recursos naturais com sustentabilidade, questão primordial relacionada ao meio ambiente do município de Coari.

Apesar de não constar no citado documento da USPC apresentado ao Governo do estado do Amazonas, o seu coordenador, durante a entrevista, ressaltou a importância de se implantar cursos de treinamento e capacitação, no campus da UFAM, voltados para a vocação agro-piscosa e extrativista do município.

Nessas entrevistas realizadas tanto com os representantes da ONG “Pastoral da Terra” como com o representante da União do Setor Primário de Coari (USPC), durante os trabalhos de campo no município, constatou-se em suas declarações a existência de um sentimento sobre de como se perdeu tempo precioso, nesses quase vinte anos de exploração de hidrocarbonetos na PPU, ao não se buscar meios e alternativas que garantissem o desenvolvimento situado e a sustentabilidade da população de Coari, principalmente quando chegar a época de esgotamento das reservas daqueles hidrocarbonetos.

A população de Coari herdará o bônus ou o ônus dos fins das jazidas, quando a Petrobrás se retirar da PPU. Existe a indagação de como o ostracismo econômico que vier a predominar irá sustentar atual infra-estrutura do município. A retirada da empresa, juntamente com a atual de falta de mecanismos que garantam a sua sustentabilidade econômica e o seu desenvolvimento situado, poderá trazer sérios comprometimentos a sua qualidade de vida. Associações, então, como a USPC são fundamentais para exercerem um papel ativo de

reivindicação e exigência, junto ao poder público e a Petrobrás, na busca do diálogo e de uma correta gestão ambiental.

É fundamental que seja aberto um canal permanente de comunicação com a população coariense, de tal forma que expresse de forma ativa, suas opiniões e percepções acerca dos seus objetivos e necessidades. Devem ser ouvidas suas preferências acerca da utilização dos recursos das participações governamentais oriundos da exploração de hidrocarbonetos em seu território, com possibilidade de se programar diferentes estratégias de desenvolvimento e de gestões alternativas.

Existe um desafio e até uma obrigação moral e ética, por parte do poder público, estadual e municipal, em programar e institucionalizar as reivindicações apontadas pela USPC. Não pode basear apenas as suas ações em prognósticos constantes apenas em EIA-RIMA relacionados à obtenção de licenças ambientais necessárias ao empreendimento de exploração de hidrocarbonetos.

#### **6.4 - ASPECTOS POLÍTICOS RELACIONADOS COM O MUNICÍPIO DE COARI**

Desde o início do recebimento de recebimento das participações governamentais resultantes da exploração de hidrocarbonetos em Urucu, na década de 1990, duas administrações municipais foram as principais envolvidas com a gerência desses recursos. A primeira delas foi a do prefeito Roberval Rodrigues da Silva, marcada por pelo menos quatro ações judiciais de improbidade administrativa que, segundo PJC (2004), envolveu obras superfaturadas e não concluídas, que lhe valeram processos junto ao Tribunal de Contas do Estado do Amazonas, inclusive com suspeitas de enriquecimento ilícito e um considerável abandono da infra-estrutura do município.

Segundo nota à imprensa do Tribunal de Contas da União (TCU, 2003), o referido prefeito sofreu condenação, juntamente com a empresa Real Construções e Comércio Ltda., a efetuarem um pagamento solidário ao erário público, além da aplicação de multa, em razão de irregularidades na aplicação de recursos oriundos das participações governamentais recebidos pelo município de Coari.

O TCU também julgou irregulares as contas e aplicou multa individual ao presidente da comissão de licitações e secretário de finanças do município. Nessa decisão tanto o ex-prefeito como a referida empresa foram citados solidariamente em consequência de superfaturamento na construção de poços artesianos e de reservatórios e, também, nas licitações para contratações de obras e serviços serem convidadas sempre às mesmas empresas.

A segunda administração do período de recebimento das participações governamentais foi a do atual Prefeito de Coari, reeleito para seu segundo mandato em 2004, Sr. Manoel Adail Amaral Pinheiro (PL). Ao assumir a Prefeitura, passou a declarar pela imprensa, que herdou uma administração falida do Sr. Roberval Rodrigues da Silva que, entre outros fatos, destacava: a falta de apoio aos produtores agrícolas e trabalhadores rurais; o estado precário e alarmante dos setores de educação e saúde.

O Prefeito Adail Pinheiro sofreu uma ação imprecatória por não cumprimento de ajuste de conduta, movida pelo atual Procurador de Justiça de Coari (PCJ, 2004) em janeiro de 2002 e, até abril de 2005, não foi julgada, pela não abertura de concurso público municipal para preenchimento de vagas. A sua principal plataforma eleitoral foi à oferta de empregos para população, na administração municipal, como promessa para reduzir o desemprego crescente do município, o que lhe valeu protestos e ações junto ao TSE (Tribunal Superior Eleitoral) por promessas ilícitas de campanha eleitoral.

Em 27 de novembro de 2003, o Prefeito Adail Pinheiro foi cassado pelo TSE sob a acusação de compra de votos e abuso do poder econômico. Ficou afastado por 45 dias, ficando a prefeitura entregue ao presidente da Câmara Municipal. Nesse período de afastamento do prefeito, segundo PJC (2004), a população do município temia a volta do prefeito anterior ou a posse dos concorrentes eleitorais, e todas as obras em andamento foram paralisadas, contratos de serviços e de fornecimento interrompidos, gerando certo caos administrativo no município.

O prefeito Adail Pinheiro, por meio de liminar junto ao Supremo Tribunal Federal foi reempossado no cargo. Além das acusações citadas que geraram a cassação, segundo Folha On-line (2004), se incluía a de ter forçado os jogadores do time profissional de futebol mantido pela prefeitura, o Grêmio de Coari, a declararem seus votos para o prefeito nas eleições municipais de 2000.

Após as eleições municipais do ano de 2000 em Coari, que outorgou o primeiro mandato ao atual prefeito Adail Pinheiro, passou-se a adotar no município certo comportamento fiscal mais correlacionado com o sucesso eleitoral por meio da expansão da despesa pública. Esse comportamento acabou garantindo, por meio do aumento das despesas públicas correntes, a sua reeleição em 2004.

Em Coari também existe uma correlação muito fraca, ou inexistente, entre a probabilidade de reeleição e bons resultados de políticas públicas, pois como afirmou, em entrevista, o Procurador de Justiça (PJC, 2004), a população coariense não possui, em sua

grande maioria, uma visão de compromisso com gerações futuras, pois seus problemas de sobrevivência, hoje, ainda não estão resolvidos.

Pelas informações obtidas na entrevista com os vereadores municipais (CM-Coari, 2004), não existe uma postura de enfrentamento perante o poder executivo municipal. Essa falta de postura é similar à observada por Souza (2004) em seu estudo com o município Campos de Goytacazes (RJ), ou seja, a incapacidade por parte do legislativo municipal em programar processos políticos baseados em valores democráticos e universalistas com capacidade de contribuir para aperfeiçoar as práticas políticas em Coari.

Desde início do recebimento das participações governamentais em Coari, percebe-se uma crescente ferocidade das disputas eleitorais, que tem contribuído para reforçar as práticas políticas centradas em barganhas clientelistas, onde o voto se torna uma mercadoria crescentemente trocada por favores e estímulos materiais variados e se cria um silêncio homologador no legislativo municipal, na medida em que ampliam a dependência do vereador de uma fonte fornecedora de recursos oriunda da prefeitura municipal.

Durante o trabalho de campo realizado, em abril de 2004, em Coari, observaram-se filas diárias de pessoas na porta da casa do prefeito na espera de receber itens que variavam desde emprego, até máquinas de costura e utensílios diversos. Ainda durante a entrevista com os vereadores municipais (CM-Coari, 2004), alguns deles afirmaram que as pessoas contratadas pelo prefeito funcionavam como uma espécie de “polícia secreta”, pronta a denunciar como “traidores” os políticos e líderes comunitários que ousassem em contrariar a sua administração. Um desses vereadores elaborou um projeto de lei para obter verba de gabinete para a câmara municipal, como forma, segundo o seu entendimento, de obter uma “real independência” do prefeito.

A máquina política em Coari acontece por uma organização política com certo grau de organização e centralização que pode atingir, graças à existência de um quadro de funcionários, contratados sem concurso público, que estão submetidos a uma forte hierarquia comandada pelo prefeito municipal. Esses funcionários, componentes dessa máquina política, se colocam como intermediários entre o poder público local e os eleitores demandantes, muitas vezes controlando os canais formais ou informais de acesso ao poder.

As expressões “coronelismo”, “curral eleitoral” e “voto de cabresto” são ainda adequadas para qualificar o quadro político em Coari. Os seus políticos realizam diversas alianças em um cenário marcado pela intensa disputa eleitoral, onde as possibilidades de

controle do voto não são remotas e os laços de dependência pessoal se tornam cada vez mais sólidos.

Coari possui ainda uma crescente ação clientelista que tende a não reconhecer o eleitor como cidadão e daí o não estranhar que seu nome apareça nos órgãos da mídia com denúncias diversas como a apresentada no sítio da rede Internet, intitulado “Acorda Coari”. Entre essas denúncias estão as publicadas em jornais estaduais, com as que ocorreram com a “Operação Matusalém”, na qual, em julho de 2004, uma força-tarefa formada por agentes da Polícia Federal e pela auditoria do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), investigou o desvio de verbas recolhidas dos salários dos funcionários municipais e não repassadas aos cofres da previdência, na gestão do atual Prefeito Adail Pinheiro, com suspeitas de aposentadorias e benefícios irregulares. A investigação começou após denúncias do Sindicato dos Servidores Públicos Municipais de Coari.

No encerramento desse diagnóstico social-econômico-político de Coari vale ressaltar um aspecto que afeta a auto-estima de sua população. Durante a entrevista com representantes da ONG “Pastoral da Terra” (CPT, 2004) observou-se a existência de um anseio centrado na mudança do nome da Província Petrolífera de Urucu (PPU) para Província Petrolífera de Coari (ou de Coari - Urucu). A mudança de nome seria fundamental em trazer implicações que poderiam incrementar atividades econômicas sustentáveis, como o turismo ecológico, entre outras.

A visita do então Presidente da República a PPU, em abril de 2004, foi tema da mídia televisa nacional, com repercussão em programas de audiência nacional, como o “Show do Faustão” e “Fantástico” ambos da Rede Globo de Televisão. Nesses programas televisivos, em nenhum momento foram feitas quaisquer referências ao município de Coari, apenas a Província Petrolífera de Urucu (PPU).

Nas entrevistas com os coordenadores da ONG “Pastoral da Terra” e da USPC, ambos declararam que o sentimento gerado em alguns segmentos da população do município foi a de que não se sentiam parte do empreendimento de exploração de hidrocarbonetos na PPU.

O capítulo seguinte apresenta os cenários prospectivos, tendenciais-inerciais e normativos, baseado nos subsídios resultantes dos diagnósticos do uso do solo e da sustentabilidade presentes nos capítulos cinco e seis, para o ano de 2020.

## CAPÍTULO SETE

### CENÁRIOS PROSPECTIVOS RELACIONADOS COM A SUSTENTABILIDADE E A EXPLORAÇÃO DE HIDROCARBONETOS EM COARI

#### 7.1 – INTRODUÇÃO

Os capítulos cinco e seis elaboraram dois diagnósticos. O primeiro de natureza ambiental, a partir do estudo da variável uso do solo, e o segundo socioeconômico e político, a partir do estudo das variáveis relacionadas com os aspectos demográficos, com as finanças públicas, com as atividades econômicas, com indicadores de desenvolvimento humano, com a saúde pública, com a infra-estrutura, com a segurança pública, com aspectos ambientais e com a participação popular e com aspectos políticos.

Esses diagnósticos também forneceram os subsídios necessários para elaboração de cenários tendenciais-inerciais e normativos, referentes a cada conjunto de variáveis constantes dos citados diagnósticos.

#### 7.2 – CENÁRIOS TENDENCIAIS-INERCIAIS BASEADOS EM DADOS DE MATRIZES ENERGÉTICAS

O cenário tendencial-inercial abordado a seguir é caracterizado por uma ausência de mudanças em curto prazo e baseia-se no marco referencial sobre matrizes energéticas constantes do capítulo um.

A Tabela 7.1 sintetiza esse cenário para o ano de 2020, para insumo “Matriz Energética Mundial”, relacionando-o ao contexto global, baseado no comportamento histórico dos dados, no período de 1960 a 2004, e também na previsão de cenários energéticos feitas pela multinacional anglo-holandesa *Shell* constante em Rodrigues (2002), em que essa empresa contratou especialistas para elaboração de cenários relativos às reservas petrolíferas mundiais.

O alto consumo de petróleo pelos países centrais, a instabilidade no Iraque, o não alinhamento dos países que compõem a OPEP em relação ao dólar, juntamente com a conjuntura mundial marcada por uma fragmentação política pós-atentado do “11 de setembro” nos EUA, estão criando as condições necessárias para que ocorra um terceiro choque do petróleo, provavelmente a partir de 2006, com preços do barril atingindo cifras acima dos 100 dólares. Esses efeitos podem ser potencializados na hipótese de ocorrência de fenômenos naturais de grande envergadura, como o furacão *Katrina* que assolou as plataformas de petróleo no Golfo do México em agosto de 2005.

Tabela 7.1 - Cenário tendencial-inercial resultante dos dados apresentados no marco referencial sobre matriz energética mundial

<b>Matriz energética mundial</b>			
<b>Passado (Global)</b>	<b>Presente (Global)</b>	<b>Estratégia (Global)</b>	<b>Cenário entre 2006- 2050 (Global)</b>
<p>1960: O petróleo supera o carvão mineral, como principal componente na matriz energética mundial.</p> <p>1974: Primeiro choque do petróleo.</p> <p>1979: Segundo choque do petróleo.</p> <p>1984: O gás natural passa a ser o principal componente na geração de energia elétrica nos países centrais.</p> <p>1986: Queda acentuada do preço internacional do petróleo.</p> <p>1991: Primeira Guerra do Golfo. Assinatura do Protocolo de Kyoto, para redução de emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera.</p> <p>1992: Recordes no consumo mundial do petróleo.</p> <p>2001: Os ataques terroristas de 11 de setembro nos EUA potencializam a escalada de aumento dos preços internacionais do petróleo.</p> <p>2001-2002: Derrubada do regime Talibã no Afeganistão e Segunda Guerra do Golfo.</p>	<p>Os governos dos países centrais exigem da OPEP o aumento da produção para conter a alta dos preços do petróleo.</p> <p>Intervenção de forças de coalizão, lideradas pelo EUA, no Iraque, tem estimulado alta internacional de preços do petróleo.</p> <p>Aumento da intensidade dos furacões atinge campos petrolíferos na Ilha Margarida (Venezuela), Golfo do México e Texas, acarretando maior instabilidade nos preços internacionais de petróleo.</p> <p>Os governos dos países centrais patrocinam a pesquisa de novas fontes renováveis de energia.</p> <p>Forte <i>lobby</i> nos países centrais em prol de investimentos em fontes de energia nuclear.</p> <p>Desenvolvimento, nos países centrais, de projetos energéticos com células combustíveis.</p>	<p>Patrocínio do Banco Mundial e governos de países centrais para adoção de <i>cluster</i> de novas tecnologias energéticas para atender a demanda atual de energia</p> <p>Países centrais querem difundir o uso de pequenas hidrelétricas, energia eólica, energia solar, energia fotovoltaica e a tecnologia de células de combustíveis.</p>	<p>2006: Choque de petróleo com elevação substancial do preço do barril.</p> <p>2010: retoma e período de preços do barril abaixo dos 15 dólares por barril, cenário de globalização.</p> <p>2010 – 2012: preços do barril de petróleo abaixo dos 20 dólares.</p> <p>2010: gás natural ultrapassa carvão na matriz energética europeia.</p> <p>2013: Oriente Médio detém 55% do mercado do petróleo.</p> <p>2015: Novo choque do petróleo.</p> <p>2020: Gás natural ultrapassa petróleo e hipótese de ocorrência de crise econômica mundial. Cerca de 20% do consumo total de energia da União Europeia serão fornecidos por importações de gás.</p> <p>2025: Pico de produção do gás natural.</p> <p>2025-2040: Zona de cenários de pico da produção do petróleo.</p> <p>2040: Biocombustíveis líquidos afirmam-se na matriz energética dos países centrais.</p> <p>2025-2050: Planalto de estagnação do crescimento do gás natural.</p> <p>2050 – Fonte de energias renováveis detém 1/3 da energia primária mundial. Países periféricos que não investiram em novas tecnologias de energia sofrerão danos severos em suas economias.</p>

Fonte: Marco referencial - capítulo um

Os analistas em cenários prospectivos da *Shell*, conforme consta em Rodrigues (2002), definiram os seguintes anos chaves em seus cenários tendenciais-inerciais:

a) 2006: Terceiro choque do petróleo, com elevação substancial do preço do seu barril.

- b) 2010: Retomada do período de preços do barril cotados abaixo dos quinze dólares, em um cenário de globalização generalizada.
- c) 2010 -2012: Preços do barril de petróleo abaixo dos vinte dólares.
- d) 2010: Gás natural ultrapassa carvão mineral na oferta mundial de energia.
- e) 2013: Oriente Médio detém 55% do mercado mundial de fornecimento de petróleo.
- f) 2015: Quarto choque do petróleo, com substancial de elevação do preço do seu barril, liderado pelos países do Oriente Médio na OPEP.
- g) 2020: Gás natural ultrapassa petróleo na oferta mundial de energia de hidrocarbonetos, com hipótese de acontecer uma crise econômica mundial.
- h) 2025: Pico da produção de gás natural e até 2050 haverá estagnação da produção de gás natural.
- i) 2025-2040: Intervalo de tempo quando ocorrerá o pico da produção do petróleo mundial.
- j) 2040: Biocombustíveis líquidos afirmam-se na matriz energética dos países centrais.
- l) 2050 - Energias renováveis detêm 1/3 das fontes de energia da matriz energética mundial.

Nos prognósticos desses analistas contratados pela *Shell*, para o ano de 2010, constam que os preços do barril de petróleo poderiam ser cotados abaixo dos quinze dólares. Nesse cenário as perspectivas de "resistência" do petróleo poderão durar até o ano de 2040. Outra hipótese advém se o contexto da Globalização adiar o terceiro choque do petróleo por mais uma década - até o ano de 2015 - e as expectativas de ocorrência de uma crise econômica, em nível mundial, poderia ser adiada para o ano de 2020.

O cenário citado também prevê que, em 2020, cerca de 20% do consumo total de energia da União Européia será por importações de gás natural e que no ano de 2025 acontecerá o pico máximo da produção de gás natural e, a partir daí, o declínio da sua produção.

Observa-se nesse cenário tendencial-inercial, entre os anos de 2006 e 2040, uma trajetória que aponta para o esgotamento das reservas mundiais de hidrocarbonetos, acelerado graças ao consumo de países industrializados emergentes como a China, a Rússia e a Índia, com altos índices de emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera terrestre.

Na hipótese de se concretizar a expansão no uso das fontes renováveis de energia, ela pode não impedir um renascimento do *lobby* nuclear até o ano de 2050, pois estão em curso discussões sobre a sua opção de uso para a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e para mitigar as

preocupações com a segurança dos abastecimentos.

A *Shell*, segundo Rodrigues (2000), salienta que a sua opção por um futuro energético com forte presença das energias renováveis foi "internalizado" e surgirá um cenário energético, batizado de "Espírito da Próxima Era", em que se aposta na redução drástica dos custos das células de combustível até 2010 e na possibilidade de em 2025 mais de 20% da frota de automóvel da União Européia usar este tipo de combustível.

O cenário citado aponta para uma "convergência" para o hidrogênio por volta do ano de 2050 e a *Shell* já criou uma subsidiária, a *Shell Hydrogen*, para explorar estas oportunidades. Entre esses prognósticos, a multinacional prevê, por exemplo, que os biocombustíveis líquidos irão avançar em sua participação na oferta de energia mundial. Assim, estima-se que em 2050, um terço da oferta mundial de energia estará centrada nas fontes energéticas renováveis, com uso cada vez mais difundido nos países de tecnologias de energia baseadas em células de combustíveis de hidrogênio, nos biocombustíveis e nos *clusters* de fontes renováveis, citados no marco referencial do capítulo um..

A Tabela 7.2 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, para o insumo social "Matriz Energética Nacional", relacionando-o ao contexto global, baseado no comportamento histórico dos dados, no período de 1970 a 2005, constante do marco referencial do capítulo um.

Tabela 7.2 - Cenário tendencial-inercial da matriz energética nacional

<b>Matriz energética nacional</b>			
<b>Passado (Brasil)</b>	<b>Presente (Brasil)</b>	<b>Estratégia (Brasil)</b>	<b>Cenário entre 2006- 2050 (Brasil)</b>
Décadas de 1970 e 1980: Brasil estabelece a energia produzida por hidrelétricas como o principal componente de sua matriz energética. Implementado o Programa Pró-Álcool como alternativo ao consumo em veículos automotores.	2000-2005: Brasil planeja implantar termoelétricas em todo País para aumentar a participação do gás natural em sua matriz energética, fruto da descoberta de novos campos na Bacia de Santos, em Juruá e na PPU e da importação da Bolívia. 2005: o Brasil atinge sua auto-suficiência de petróleo. Gás natural aumenta sua participação na matriz energética brasileira.	Petrobrás vai induzir a queda no consumo de distribuidores de gás natural para uso veicular e industrial, reservando-o para as termoelétricas. Plano de negócios da Petrobrás para 2010: produzir 2,3 milhões de barris diários de petróleo, com venda de derivados 1,895 milhão de barris diários e capacidade de refino de 1,869 milhão de barris por dia.	2006 - 2025: Reservas petrolíferas brasileiras compatíveis o desenvolvimento econômico nacional. 2008- 2020: Gás natural é a principal fonte da matriz energética das regiões norte e nordeste. 2025: O Brasil consumirá apenas 2,2% da energia mundial e com 1,93% das emissões totais de CO <sub>2</sub> pela utilização dessa energia. 2025: Esgotamento das jazidas nacionais de petróleo conhecidas em 2005. 2025: País em dependência de tecnologia de <i>clusters</i> de fontes energéticas dos países centrais, com sério comprometimento de sua economia.

O Brasil, como abordado no marco referencial do capítulo um, em relação à matriz energética mundial baseada nos hidrocarbonetos apresenta posição privilegiada, pois experimenta uma redução considerável da dependência energética no País em termos do petróleo e, a partir de 2005, tem no gás natural a fonte energética de maior crescimento em sua oferta interna de energia (OIE).

Esse aumento da participação do gás natural na matriz energética nacional implica na necessidade do País reavaliar os seus atuais aumentos de consumo desse insumo, que pode vir a comprometer seriamente no futuro próximo todo o abastecimento energético, pois em 2025 as reservas mundiais estarão próximas do seu esgotamento.

O Brasil em 2025 consumirá apenas 2,2% da energia mundial e com 1,93% das emissões totais de CO<sub>2</sub> pela utilização dessa energia; e, consumirá apenas 2,2% da energia mundial. Entretanto, prevêem-se para 2025, sérias dificuldades em sua economia caso continue a tendência de não investir maciçamente em novas tecnologias de energia renováveis, como as células de combustíveis de hidrogênio, os biocombustíveis e os *clusters* de fontes renováveis de energia, juntamente com os demais países periféricos, aumentando o fosso social existente em relação aos países centrais.

A Tabela 7.3 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, para o insumo social “Matriz Energética Amazônica”, relacionando-o ao contexto global, baseado no comportamento histórico dos dados, no período de 1970 a 2005, constante do marco referencial do capítulo um.

Conforme abordado no marco referencial do capítulo um, devido às pequenas variações de relevo na Amazônia, a implantação de grandes hidrelétricas necessitaria de gigantescas áreas alagadas, o que traria, a exemplo da hidrelétrica de Tucuruí, impactos ambientais consideráveis.

Para atender a demanda reprimida de energia da região amazônica, em médio prazo, o uso do gás natural em termelétricas se apresenta como solução de melhor razão de custo-benefício (Horta, 2000), e aí as jazidas existentes na PPU e no campo do Juruá serão imprescindíveis. Entretanto, aguarda-se a liberação, por parte do Ministério Público Federal, da construção do gasoduto Urucu-Porto Velho para utilização dessas jazidas em geração de energia elétrica. As obras, para a construção do gasoduto Coari – Manaus, já obtiveram o licenciamento ambiental por parte do Ipaam.

Tabela 7.3 – Cenário tendencial-inercial da matriz energética amazônica

<b>Matriz Energética Amazônica</b>			
<b>Passado (Amazônia)</b>	<b>Presente (Amazônia)</b>	<b>Estratégia (Amazônia)</b>	<b>Cenário entre 2006- 2050 (Amazônia)</b>
<p>Década de 1980: A implantação das hidrelétricas de Tucuruí, Balbina e Samuel, na região amazônica, foi acompanhada de impactos ambientais severos.</p> <p>Oferta de energia marcada por forte retração e fornecimento inconstante.</p> <p>1978-1980: Descoberta e tamponamento dos poços de gás natural no campo do Juruá (Porto Gavião – Carauari/AM).</p> <p>1987: Início da exploração de hidrocarbonetos na PPU.</p> <p>2002: Ministério Público embarga a construção do gasoduto Urucu-Porto Velho</p>	<p>2004: Redução no Brasil da dependência externa em sua oferta interna de energia (OIE).</p> <p>2005: Inicia-se a construção do gasoduto Coari-Manaus.</p> <p>2005: Petrobrás enfrenta problemas com a exploração de gás natural na Bolívia.</p>	<p>Petrobrás tenciona ser a empresa principal de fornecimento de energia, por meio do uso das jazidas de gás natural dos campos do Juruá, da PPU, da Bolívia e outros a serem explorados na bacia do Solimões.</p>	<p>2007-2020: Gás natural é a principal fonte na matriz energética da Amazônia.</p> <p>2010: Início da exploração comercial de hidrocarbonetos na Província do Igarapé do Passarinho.</p> <p>2020: Esgotamento das reservas de hidrocarbonetos na PPU e no campo do Juruá.</p>

Fonte: Marco referencial - capítulo um

A Petrobrás tem como uma de suas estratégias ser a empresa principal de fornecimento de energia da região amazônica, por meio do uso das jazidas de gás natural nos campos do Juruá, da PPU, da Bolívia e outros a serem explorados na bacia do Solimões e, conforme consta na Tabela 7.3, no cenário a partir de 2007, o gás natural poderá ser a principal fonte da matriz energética da região.

A partir de 2010 se aproxima o esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos na PPU, e mantendo as tendências atuais, o novo pólo de gás natural e petróleo a ser explorado no município de Coari é o da futura “Província Petrolífera do Igarapé do Passarinho”. Em 2020 apresenta-se o cenário de esgotamento das jazidas na PPU e no campo do Juruá, com a agravante de sobrar como herança um passivo ambiental das instalações a serem desativadas, fruto da exploração de hidrocarbonetos ora em curso em seu território, passivo este que afetará seus ecossistemas e a sua população.

### **7.3 – CENÁRIOS TENDENCIAIS-INERCIAIS BASEADOS NOS DIAGNÓSTICOS DE USO DO SOLO E SOCIOECONÔMICO-POLÍTICO DE COARI**

Os cenários tendenciais-inerciais, caracterizados por ausência de mudanças em curto prazo, tiveram seu desenvolvimento pautado na análise de dados constantes dos diagnósticos elaborados nos capítulos cinco e seis, referentes à área de estudo e a sua apresentação está estruturada em função das variáveis estudadas.

### **a) Variável: Uso do Solo**

A Tabela 7.4 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, para o ator social “Petrobrás” e sua respectiva estratégia, baseado no diagnóstico apresentado no capítulo cinco, subsídio principal para sua elaboração, em que foi estudado o comportamento histórico da variável uso do solo, no período de 1987 a 2003.

Ao considerar a hipótese do ator social “Petrobrás” não incluir em seu planejamento a manutenção das jazidas de petróleo em Coari, em uma estratégia de valorização e de antever sua escassez futura e, pelo contrário, mantiver sua exploração em ritmo crescente, prevê-se, para o ano de 2020, o esgotamento das jazidas de petróleo da PPU. Esse esgotamento das jazidas pode levar a exploração de novas províncias petrolíferas no município de Coari, como a do Igarapé do Passarinho.

Na hipótese de ocorrência da exploração comercial do gás natural, com a conseqüente construção dos gasodutos Urucu-Porto Velho e Coari – Manaus, a Petrobrás iria utilizar as jazidas de novos campos, como o do Juruá, em porto Gavião (Carauari/AM), que demandaria a construção de gasoduto ligando as jazidas a PPU ou a futura província do Igarapé do Passarinho, ou a outros campos já levantados, em termos de prospecção sísmica, pela empresa exploradora no município de Coari.

Essas ações de exploração de hidrocarbonetos em outros campos irão colaborar por um aumento da área desmatada no município de Coari, e com conseqüente aumento do fluxo migratório para a sede do município e regiões circunvizinhas, limitando cada vez mais o poder público municipal na sua capacidade de prover infra-estrutura e serviços para atender, ou mesmo coibir, a pressão antrópica sobre as áreas florestais.

Conforme abordado no cenário tendencial-inercial para o ano de 2020 sobre matrizes energéticas constantes da Tabela 7.3, o gás natural da PPU poderá vir a ser o principal componente da matriz energética local e contribuir para estimular desenvolvimento econômico da região.

A despeito de a Petrobrás ser a empresa com maior participação no PIB nacional e uma das principais exportadoras, por meio de seus derivados petrolíferos, não a exime da necessidade de serem constantemente reavaliados os impactos resultantes da exploração de hidrocarbonetos em Coari. Pois, mantendo a sua atual tendência, a empresa causará profundas e irreversíveis transformações no uso do solo, com um comprometimento crescente e acentuado das áreas florestais e corpos d’água do município.

Tabela 7.4 - Cenário tendencial-inercial – Ator social: Petrobrás

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico da variável uso do solo: 1987-2003</b>			
<b>Ator: Petrobrás - Motivação: Exploração comercial de petróleo, gás natural e GLP.</b>			
<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Estratégia</b>	<b>Cenário em 2020</b>
Desmatou 98,37 km <sup>2</sup> de área florestal.	Recomposição parcial de áreas desmatadas. Estabelece convênios no Projeto PIATAM para recomposição de áreas degradadas	Manter a PPU e arredores na situação de enclave, com objetivo de preservar meio ambiente local e arredores. Continuar exportando petróleo e derivados	- Esgotamento das reservas petrolíferas na PPU. - Desmobilização da PPU, deixando como herança um passivo ambiental considerável.
Realizou a descoberta e o tamponamento dos poços de gás natural dos campos do Juruá – Porto Gavião – Carauari/AM.	Iniciou a construção do gasoduto Coari - Manaus e aguarda a liberação do Ministério Público para construção do gasoduto Urucu – Porto Velho	Explorar comercialmente todos os campos de hidrocarbonetos já levantados no município de Coari e na bacia do Solimões.	Exploração comercial do gás natural nos campos do Juruá em declínio e final da exploração de gás natural na PPU
Implantou a Província Petrolífera de Urucu, na forma de enclave, principal produtor de petróleo e GLP em terra.	Monitora ambientalmente, com controle de qualidade, a exploração de hidrocarbonetos na PPU e o seu transporte para Reman e centros consumidores.	- Exploração dos campos de hidrocarbonetos já levantados no município de Coari e na bacia do Solimões.	Desmatamento em torno de 150 km <sup>2</sup> , estimado com a construção dos gasodutos Urucu – Porto Velho e Coari – Manaus. Desmatamento em torno de 80 km <sup>2</sup> , estimado com a implantação da Província Petrolífera do Igarapé do Passarinho.
Construção dos polidutos Urucu - Porto Terminal, Urucu-Coari e do Tesol. Ocasionalmente impactos relacionados aos explosivos nas CAS; assoreamento de igarapés; vazamentos de petróleo em corpos d'água; queima constante de gás natural na PPU.	Desativação do poliduto Urucu – Porto Terminal, no rio Tefé.  - Passivo ambiental com a desativação das instalações de Porto Terminal.  - Possíveis acidentes e impactos ambientais em pontos críticos do poliduto Urucu-Coari e vazamentos de petróleo a partir de suas instalações.  Programas de esclarecimentos à população para se evitar acidentes com explosivos	Exploração dos campos de hidrocarbonetos já levantados no município de Coari e na bacia do Solimões.  - Implantação de ações para mitigação de impactos ambientais.	Desmatamento pode atingir cifras maiores, caso exista uma maior demanda por hidrocarbonetos no País.  - Acidentes de vazamento de petróleo nos pontos críticos do poliduto Urucu – Coari trouxeram degradação ambiental para os corpos d'água de Coari.

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico da variável uso do solo: 1987-2003</b>			
<b>Ator: Petrobrás - Motivação: Exploração comercial de petróleo, gás natural e GLP.</b>			
<b>Continuação</b>			
Causadora indireta pela intensa migração para área urbana do município	- Migração contínua e crescente em direção à sede de Coari.		

Fonte: Diagnóstico do uso do solo – capítulo cinco

A Tabela 7.5 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, para os atores “População de Coari”, “Poder Público Municipal” e “Ipaam”, suas respectivas estratégias, baseado no diagnóstico apresentado no capítulo cinco, em que foi estudado o comportamento histórico da variável uso do solo, no período compreendido entre 1987 a 2003.

No cenário tendencial-inercial constante da Tabela 7.5 observa-se que ação do poder público municipal, baseada no que foi realizado entre 1987 e 2003, aponta para o ano de 2020 de uma atuação pontual e desordenada, sem condições de fornecer infra-estrutura e serviços para a população urbana periférica e comunidades vizinhas à sede municipal.

Urge a implantação de um plano diretor para o município que permita uma estratégia racional de ocupação de seu território, bem como a implantação de políticas públicas que fixem a população rural e desenvolva a sua verdadeira vocação agro-pesqueira e extrativista

O cenário tendencial-inercial do ator social “Petrobrás”, no que tange à variável uso do solo, apresenta estreita relação com o cenário tendencial-inercial do ator social “População de Coari”, pois a empresa possui responsabilidade, mesmo que indireta, pela ocorrência dos processos migratórios, a partir de 1985, e ainda em curso, oriundos das áreas rurais e de municípios vizinhos para a sede de Coari.

Tabela 7.5 - Cenário tendencial-inercial – Atores sociais: População de Coari, Poder Público Municipal de Coari e Ipaam

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico da variável uso do solo: 1987-2003</b> <b>Ator: População de Coari - Motivação: Busca de emprego, educação e melhor qualidade de vida.</b> <b>Ator: Poder Público Municipal de Coari - Motivação: Fornecer infra-estrutura e serviços.</b> <b>Ator: Ipaam - Motivação: Licenciar e fiscalizar as atividades de exploração de hidrocarbonetos.</b>			
<b>Passado (População de Coari)</b>	<b>Presente (População de Coari)</b>	<b>Estratégia (População de Coari)</b>	<b>Cenário em 2020 (População de Coari)</b>
Desmatou cerca de 370 km <sup>2</sup> de área florestal no município.  Abandonou propriedades rurais em Coari e nos municípios vizinhos para migrar para área urbana de Coari.	Processo continuado de expansão sobre áreas florestais e de ocupação da periferia da sede do município, das comunidades vizinhas e margens de corpos d'água.	Ocupação da periferia da sede do município e das comunidades vizinhas e margens de corpos d'água para fixação de moradias.	Desmatamento de cerca de 1500 km <sup>2</sup> , estimado entre os anos de 2005 e 2020.
<b>Passado (Poder Público Municipal)</b>	<b>Presente (Poder Público Municipal)</b>	<b>Estratégia (Poder Público Municipal)</b>	<b>Cenário em 2020 (Poder Público Municipal)</b>
Ausência de políticas públicas para fixação da população rural	Continuidade das ausências de ações citadas no passado.	Ausência de estratégia nos médio e longo prazos para fixação da população rural.	Criação de novos bairros, sem infra-estrutura e serviços adequados, para receber a população migrante.
Ausência de infra-estrutura para absorver os contingentes migratórios.	Realização de obras localizadas, com vistas à melhora da infra-estrutura municipal.	Ações pontuais para melhora da infra-estrutura urbana	Atuação pontual e desordenada para fornecer infra-estrutura e serviços para a periferia e comunidades vizinhas à sede municipal
Inexistência de Plano Diretor para Coari	Inexistência de Plano Diretor para Coari.	Contratação do Ibam para elaboração de plano diretor.	Plano diretor desatualizado em face às constantes invasões e migrações.
<b>Passado (Ipaam)</b>	<b>Presente (Ipaam)</b>	<b>Estratégia (Ipaam)</b>	<b>Cenário em 2020 (Ipaam)</b>
Não implantação da Resolução N°23 do Conama para atividades de exploração de hidrocarbonetos.	Delegou as atividades de monitoramento da exploração de hidrocarbonetos em Coari à Petrobrás.  Não execução das atividades de pós-licenciamento  Atuação de fiscalização exclusivamente baseada em denúncias ou acidentes.	Aplicar multas em casos de denúncia e de acidentes ambientais.	Incapacidade institucional para execução das atividades de pós-licenciamento ambiental.

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico da variável uso do solo: 1987-2003</b> <b>Ator: População de Coari - Motivação: Busca de emprego, educação e melhor qualidade de vida.</b> <b>Ator: Poder Público Municipal de Coari - Motivação: Fornecer infra-estrutura e serviços.</b> <b>Ator: Ipaam - Motivação: Licenciar e fiscalizar as atividades de exploração de hidrocarbonetos.</b>			
<b>Continuação:</b>			
Licenciou as atividades da Petrobrás baseada na Resolução N° 01 do Conama e legislação ambiental estadual.	Desestruturado para executar as atividades de pós-licenciamento.	Utilizar recursos financeiros da Petrobrás para fazer inspeções ambientais pré-agendadas.	Incapacidade institucional para execução das atividades de pós-licenciamento ambiental.

Fonte: Diagnóstico do uso do solo – capítulo cinco

Os valores de desmatamento das áreas florestais na periferia e nas comunidades vizinhas à sede de Coari foram consideráveis entre 1987 a 2003; mantendo-se a mesma tendência, eles podem continuar crescendo, tanto por ação direta da Petrobrás como pela expansão e migração de contingentes populacionais, agregado ao seu elevado e crescente custo ambiental e social resultantes desses fluxos migratórios.

Observa-se também no cenário tendencial-inercial constante na Tabela 7.5 que as ações do Ipaam, mantidas as condições atuais, apontam para o ano de 2020 uma incapacidade institucional para executar as atividades de pós-licenciamento da exploração de hidrocarbonetos em Coari, bem como, restrições técnicas e de qualificação de pessoal para monitorar a devastação ambiental causada pela expansão antrópica do município.

Assim, mantidas essas tendências, a ação do Ipaam será marcada por ações baseadas em fiscalizações pontuais resultantes de denúncias ou nas prováveis ocorrências de acidentes ambientais. Deve ser revista a sua posição de delegar à empresa exploradora as tarefas de monitoramento do empreendimento e de não depender de recursos financeiros da mesma para executar suas inspeções; bem como, adotar as normas preconizadas na Resolução N° 23/97 para exploração de hidrocarbonetos no município de Coari.

**b) Variáveis: aspectos demográficos; finanças públicas; atividades econômicas; indicadores de desenvolvimento humano; saúde pública; infra-estrutura; segurança pública; aspectos ambientais e de participação popular; e, aspectos políticos.**

A Tabela 7.6 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, relacionada ao ator social “Petrobrás” com suas respectivas estratégias, baseado no diagnóstico apresentado no capítulo seis. O cenário tendencial-inercial utilizou os comportamentos históricos das variáveis relacionadas com os aspectos demográficos; com as finanças públicas; com as atividades econômicas; com indicadores de desenvolvimento humano; com a saúde pública; com a infra-estrutura; com a segurança pública, com aspectos ambientais e de participação

popular; e, com aspectos políticos; no período compreendido entre 1987 a 2003.

Tabela 7.6 - Cenário tendencial-inercial - Ator social: Petrobrás

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico das variáveis do diagnóstico sócio-econômico e político: 1987-2004</b>			
<b>Ator: Petrobrás - Motivação: Exploração comercial de petróleo, gás natural e GLP.</b>			
<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Estratégia</b>	<b>Cenário em 2020</b>
- Pagamento de <i>royalties</i> e ISS à Prefeitura de Coari - Convênios pontuais com a Prefeitura. - Contratação de mão-de-obra para construção dos dutos e do Tesol, oriunda de outros municípios.	Pagamento de <i>royalties</i> e de participação especial pela ANP. Auxílio à Prefeitura em atendimento de suas necessidades pontuais. Contratação de mão de obra oriunda de outros municípios para operação da PPU e do Tesol. Programa Piatam: apoiado pelo CT-Petro, ainda sem nenhuma ação ou pesquisa voltada para agregar subsídios à qualidade de vida da população coariense. Projetos de Lei, em trâmite pelo Congresso Nacional, propõem mudanças das regras estabelecidas pela Lei do Petróleo, quanto ao pagamento das participações governamentais aos municípios.	Benefícios decorrentes de sua presença sejam auto-sustentáveis, quando se retirar de Coari. Seguir as diretrizes da comissão dos dez especialistas para a PPU. Estabelecer o Programa Piatam. Contratação de trabalhadores terceirizados nos municípios de Carauari e Manaus.	Saída da Petrobrás de Coari, ao fim da exploração de hidrocarbonetos, causará esvaziamento econômico, com comprometimento da sustentabilidade econômica do município. Fim do pagamento de participações governamentais e ISS à Prefeitura de Coari referente à exploração de hidrocarbonetos na PPU. Passivo ambiental elevado pela desmobilização da PPU Fim do Programa Piatam em virtude do término da exploração de hidrocarbonetos na PPU

Fonte: Diagnóstico sócio-econômico e político – capítulo seis

Conforme diagnóstico apresentado no capítulo seis, a estratégia da Petrobrás em garantir a auto-sustentabilidade do município, no que tange a sua saída de Coari por ocasião do término da exploração de hidrocarbonetos, não será alcançada, caso sejam mantidas as condições atuais em um escopo de um cenário tendencial-inercial no ano de 2020.

Caso o Programa Piatam não tenha seus objetivos reorientados, em um cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, o mesmo poderá não trazer contribuições significativas ao desenvolvimento sustentável e situado de Coari.

Esse cenário tendencial-inercial para o ano de 2020 pode ser agravado, bem como antecipado caso os projetos de Lei, em trâmite pelo Congresso Nacional, mudem as atuais regras estabelecidas pela Lei do Petróleo quanto ao pagamento das participações governamentais aos municípios. Mesmo que essas regras não mudem, o esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos implicará, para Coari, no fim da sua principal receita, as participações governamentais.

Além disso, restará como herança no ano de 2020, um passivo ambiental das

instalações da PPU e do Tesol, dutos, helipontos, clareiras, poços, estradas, portos, tanques, esferas de armazenamento, maquinários, construções, entre outros, que acrescidos às áreas desmatadas, mesmo na condição da PPU como enclave, o que poderá trazer sérios danos ao desenvolvimento sustentável e situado de Coari, na hipótese de não serem aproveitados em outros empreendimentos da Petrobrás na região, ficando na condição de abandonados no local.

A Petrobrás, por sua vez, não poderá prolongar o recebimento por parte do município de recursos das participações governamentais, e também não poderá contribuir para criação de uma matriz energética que impulse um possível desenvolvimento econômico municipal, na hipótese das jazidas de gás natural, oriundas da PPU estiverem esgotadas antes do ano de 2020b.

A Tabela 7.7 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, relacionado ao ator social “População de Coari”, com suas respectivas estratégias, baseado no diagnóstico socioeconômico e político apresentado no capítulo seis, em que foram estudados os comportamentos históricos das variáveis relacionadas com: os aspectos demográficos, as finanças públicas, as atividades econômicas, os indicadores de desenvolvimento humano, a saúde pública, a infra-estrutura, a segurança pública, aspectos ambientais, a participação popular e os aspectos políticos.

Conforme diagnóstico apresentado no capítulo seis, o cenário tendencial-inercial no ano de 2020, mantida as condições atuais, referentes à população coariense, poderia ser considerado como muito ruim.

Com um crescimento demográfico exponencial, graças às constantes migrações, Coari concorre para ser um dos municípios mais populosos da região amazônica, poderia atingir no ano de 2020 a considerável cifra de 300.000 habitantes, quase dez vezes mais quando do início da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

As tendências atuais de perda de sua vocação agro-pesqueira e extrativista pelo abandono das áreas rurais do município, acrescida da insensibilidade do poder público em atender as reivindicações de entidades organizadas da população, como a União do Setor Primário de Coari (USPC) e a ONG “Pastoral da Terra”, bem como a uma completa ausência de políticas para fixação da população rural, apontam para uma desintegração do conceito de sítio, abordado no capítulo dois, e a uma piora acentuada dos índices de desenvolvimento humano, educação e saúde pública, exatamente contrária à motivação do ator social “População de Coari”.

Tabela 7.7 - Cenário tendencial-inercial resultante do diagnóstico sócio-econômico e político.  
Ator social: População de Coari

<b>Cenário tendencial-inercial: comportamento histórico das variáveis do diagnóstico sócio-econômico e político: 1987-2004</b>		
<b>Ator: População de Coari - Motivação: Busca de emprego, educação e melhor qualidade de vida.</b>		
<b>Estratégias: Buscar emprego na sede do município, nas obras da Petrobrás e na Prefeitura Municipal. Por meio da USPC, pleitear sua participação no gerenciamento ambiental e na utilização dos recursos das participações governamentais, para construção de alternativas de sustentabilidade e de desenvolvimento situado.</b>		
<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Cenário em 2020</b>
A partir de 1985: Abandono de propriedades rurais em Coari e municípios vizinhos, baseado em boatos de oferta de emprego na sede de Coari.	Processo de abandono de propriedades rurais em continuidade, para buscar emprego na construção do gasoduto Coari – Manaus.	Insalubridade e precariedade das moradias nas áreas urbanas e circunvizinhas à sede de Coari.  Provável inexistência de pequenas propriedades rurais ou concentração dos latifúndios, devido ao êxodo da população rural.
1987: População em torno de 40.000 habitantes.	2003: população em torno de 80.000 habitantes. Aumento de 100%.	População estimada: 300.000 habitantes. Aumento das migrações com a construção dos gasodutos Urucu – Porto Velho e Coari – Manaus e com a implantação de novas províncias petrolíferas no município.
Abandono de propriedades rurais em busca de emprego nas obras de construção do poliduto Urucu – Coari e do Tesol, após conclusão das mesmas, fixam-se na periferia da sede do município e comunidades vizinhas.	Submetida aos conflitos, alguns com violência por parte da polícia Estadual, relacionados às tentativas de invasão de terras.	Conflitos crescentes pela posse da terra, com elevados índices de violência, com o incremento das invasões na periferia do município.
Articulação, com ajuda das ONG Amigos da Terra e Pastoral da Terra para pleitear nas audiências públicas dos gasodutos Urucu-Porto Velho e Coari Manaus.	União do Setor Primário de Coari (USPC) encaminhou documentos de reivindicação de participação no programa Zona Franca Verde do Governo do Estado do Amazonas.	Participação desarticulada e ineficiente dos setores organizados da população.
Índices de desenvolvimento humano considerados muito ruins pelo Pnud.  Domicílios com cada vez maiores número de moradores: Novos bairros e invasões: condições de miséria quase que absoluta. Baixíssimo índice de emprego formal.  Aumento nos índices de intensidades de indigência e de pobreza. Melhora nos índices de mortalidade infantil e nos de sobrevivência acima dos 40 anos.	Progressos na frequência escolar até aos 14 anos e na redução do analfabetismo. Faixa acima de 18 anos: baixíssimo acesso aos cursos superiores.  2000: Redução da renda proveniente do trabalho. Concentração de renda apropriada com a população de maior. Renda e o inverso para a população de menor renda apropriada.	Índices de desenvolvimento humano, de educação e vulnerabilidade inferiores ao de 2003.  Domicílios com cada vez maiores número de moradores, empobrecimento maior da população de baixa renda. Aumento das condições de miséria em relação a 2003.  Perda da vocação agro-pesqueira e extrativista com o esvaziamento acentuado da zona rural.  Aumento dos índices de desemprego, criminalidade e de violência social.

Fonte: Diagnóstico sócio-econômico e político – capítulo seis

Em um cenário tendencial-inercial, sem a implantação de ações e políticas indutoras, a população coariense, em seu crescimento acentuado, alimentado por migrações contínuas, sem uma representatividade efetiva junto ao poder público municipal e a Petrobrás, não terá condições, sozinha, de reverter o quadro de insustentabilidade ora em curso.

Não existirão, no ano de 2020, empregos para atender a massa humana que não cessa de chegar à sede municipal. Não existirão, pelo menos em número satisfatório, alternativas de sustentabilidade econômicas coerentes com sua vocação, do tipo: pequenas indústrias de processamento extrativistas, atividades de turismo ecológico, artesanato, incentivos a pequenos estaleiros, cursos técnicos de agricultura ou piscicultura, entre outras. Faltarão energia elétrica para implantação de pequenas indústrias e faltarão crédito financeiro com juros adequados para aqueles que desejarem montar seu pequeno negócio.

A estagnação das atividades econômicas no interior do município será crescente, prevendo-se para o ano de 2020, muito poucas atividades de agricultura pontual e de subsistência e da pesca ribeirinha, devido aos significativos contingentes de sua população que deixarão as áreas rurais na busca de uma provável oferta de emprego na área urbana do município.

A grande maioria da população migrante, oriunda da área rural e dos municípios vizinhos, principalmente atraída pela possibilidade de ofertas de empregos nos empreendimentos da Petrobrás, continuará não sendo aproveitada devido à inexistência de qualificação para trabalhos nas referidas obras. Essa população não terá mais como voltar aos seus sítios de origem, pois se desfizeram de suas pequenas propriedades, passando a viver nos bairros recém-surgidos, por ações de desmatamento, em condições subumanas. Nesse fluxo migratório constante, comunidades rurais existentes no município simplesmente poderão deixar de existir no ano de 2020.

No ano de 2020, a produção primária de sua lavoura permanente continuará sofrendo uma redução significativa na área plantada. Essa redução estará, por sua vez, associada ao problema dos latifúndios, cujos proprietários poderão não possuir mão-de-obra disponível devido à acentuada migração interna da área rural para a área urbana. Em Coari, serão poucos os produtos que poderão sofrer algum tipo de beneficiamento ou processamento visando sua exportação e consumo externo.

Os trabalhadores rurais continuarão sendo contratados por empreitada em épocas de colheitas, sendo muito poucos aqueles que irão possuir propriedade das terras onde se localizarem essas respectivas culturas.

As indústrias de transformação em Coari, no ano de 2020, ainda continuarão a serem incipientes e com pouca produção diversificada, sem condições de absorver um número significativo de pessoas empregadas. A indústria extrativista, uma das principais empregadoras, poderá, também, reduzir consideravelmente o número de empregados.

Os indicadores de qualidade de vida, de desenvolvimento humano, de educação, saúde e segurança públicas, também, se mantidas as tendências atuais caracterizadas pela ausência de ações indutoras, em um cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, poderão cair ainda mais, agravados com a inevitável diminuição das receitas oriundas das participações governamentais.

A falta de incentivos articulados entre o poder público e a Petrobrás na capacitação e no desenvolvimento tecnológico e gerencial direcionados, tanto no estímulo às suas vocações agro-pesqueiras e extrativistas como para o setor de petróleo e gás, irá reduzir consideravelmente as opções de trabalho e sustentabilidade econômica da população coariense.

O não engajamento do Campus da UFAM no município e de outras instituições estaduais educacionais e de pesquisa, bem como o próprio Programa Piatam, na formação profissional da população, caso permaneçam as tendências atuais, acarretarão, no ano de 2020, o não aproveitamento de parte da população coariense no setor petrolífero, levando a Petrobrás a importar mão-de-obra oriunda de outros centros urbanos para trabalhar na PPU e no Tesol, até o esgotamento das jazidas em Coari.

Essa precariedade prevista na formação superior em Coari, juntamente com o nível educacional insuficiente do seu ensino básico, médio e secundário, continuarão a estimular a continuidade do clientelismo de sua política local. Podem contribuir, também, para uma perda de qualidade da participação popular nos processos de reivindicação da busca sustentabilidade, para que ocorra de forma independente da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

A conjunção de aumento populacional com a perda de participações governamentais comprometerá, no ano de 2020, toda a infra-estrutura e serviços municipais. A extremamente deficiente distribuição de renda, a sua alta vulnerabilidade e demais aspectos deficitários da qualidade de vida em Coari, que fizeram que o município recebesse no que tange a qualidade de vida e desenvolvimento humano de sua população, a classificação “muito ruim” pelo PNUD, ocupando a 4169<sup>a</sup> posição, se mantida essas tendências, pode-se esperar, para o ano de 2020, piores ainda maiores nesses índices.

A Tabela 7.8 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, relacionada ao ator social “Poder Público Municipal”, com suas respectivas estratégias, baseado no diagnóstico socioeconômico e político apresentado no capítulo seis, em que foram estudados os comportamentos históricos das variáveis relacionadas com os aspectos demográficos, com as finanças públicas, com as atividades econômicas, com indicadores de desenvolvimento humano, com a saúde pública, com a infra-estrutura, com a segurança pública, com aspectos ambientais e de participação popular e, com aspectos políticos, no período estudado entre os anos de 1987 e 2003.

Tabela 7.8 - Cenário tendencial-inercial - Ator social: Poder Público Municipal

<b>Ator: Poder Público Municipal de Coari - Motivação: Fornecer infra-estrutura e serviços</b>		
<b>Estratégia: Aproveitamento, com fins eleitorais, das receitas oriundas das participações governamentais.</b>		
<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Cenário em 2020</b>
Ausência de políticas públicas para fixação da população rural. Não implantação dos Conselhos Municipais	Continuidade da ausência de políticas públicas para fixação da população rural. Carência de tratamento de água; recolhimento e tratamento de lixo deficiente. Prefeitura tem iniciado obras para redes de saneamento básico e aterros sanitários Inexistência de plano diretor para Coari.	Criação de novos bairros para receber a população migrante, sem infra-estrutura e serviços, com atuação pontual e desordenada na periferia e comunidades vizinhas à sede municipal.
Arrecadação líquida de R\$ 35.072,02, em 1990. Em 1994, transferências de receitas oriundas da exploração de hidrocarbonetos, da ordem de R\$ 675.000,00.	Arrecadação líquida de R\$ 73.971.360,00, em 2003, aumento de 2799 vezes em relação a 1990, com déficit nas contas públicas de R\$ 8.878.389,00. Em 2004: Transferência de receitas oriundas da exploração de hidrocarbonetos de R\$ 45.097.730,42, sem considerar as receitas de ISS pagas pela Petrobrás. Primeiro lugar entre os municípios recebedores de participações governamentais com exploração em terra.	Déficit crescente das contas públicas pela diminuição ou interrupção das receitas oriundas das participações governamentais Acirramento das campanhas político-eleitorais, com aumento das práticas clientelistas e elevação da despesa pública.
1999: TCU condenou ex-prefeito por corrupção e superfaturamento. Auditoria das receitas oriundas das participações governamentais sai da alçada do TCU e passa para a alçada do TCE	TSE impugnou candidatura do prefeito atual, STJ o reempossou. Ação imprecatória pela não abertura de concursos públicos. Operação Matusalém: Polícia Federal atua em fraudes contra o INSS. Sustenta sua base na contratação de pessoal sem concurso público, por obras e por práticas clientelistas. Completa subordinação da Câmara Legislativa ao Executivo Municipal.	Auditorias nas contas públicas, realizadas por critérios políticos e partidários. Provável continuidade das práticas clientelistas e dos casos de corrupção.

<b>Continuação</b>		
Índices de desenvolvimento humano considerados muito ruins pelo PNUD. Ausência de incentivos ao desenvolvimento sustentável e situado. População dos municípios vizinhos busca o atendimento de saúde em Coari e comunidades rurais são atendidas precariamente.	Qualidade de ensino deficiente. Escolas assediadas pelo tráfico. Inexistência de cursos técnicos em áreas vocacionais e de cursos técnicos para atender a demanda do setor petrolífero. Ausência de incentivos ao desenvolvimento sustentável e situado. Inauguração de hospital municipal com 80 leitos, equipagem dos postos de saúde.	Piora acentuada nos índices de desenvolvimento humano municipal devido a não manutenção da infraestrutura e de serviços e, também, ao não mais recebimento das participações governamentais.

Fonte: Diagnóstico sócio-econômico e político – capítulo seis

No cenário tendencial-inercial da Tabela 7.8 convive-se, no ano de 2003, com a pouca transparência e com nenhuma participação da população coariense com a destinação dos recursos das participações governamentais, e no ano de 2020, não existirão expectativas de mudanças dessas tendências.

Em 2020 espera-se, então, com o fim do recebimento das participações governamentais, que as receitas de Coari sofram uma diminuição acentuada, com aumento crescente do déficit público municipal, o que acarretará grandes dificuldades para manutenção da máquina administrativa inchada pelo excessivo número de funcionários contratados sem concurso público. Por outro lado, espera-se também uma redução acentuada do número de empregos formais, com conseqüente redução da arrecadação tributária.

O poder legislativo pode ter continuidade em suas posturas de dependência e de não enfrentamento perante o poder executivo municipal, graças à continuada institucionalização do clientelismo.

A Tabela 7.9 sintetiza o cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, relacionada ao ator social “Poder Público Estadual”, com suas respectivas estratégias, baseado no diagnóstico socioeconômico e político apresentado no capítulo seis, em que foram estudados os comportamentos históricos das variáveis relacionadas com os aspectos demográficos; com as finanças públicas; com as atividades econômicas; com indicadores de desenvolvimento humano; com a saúde pública; com a infra-estrutura; com a segurança pública, com aspectos ambientais e de participação popular; e, com aspectos políticos; no período estudado de 1987 a 2003.

Tabela 7.9 - Cenário tendencial-inercial - Ator social: Poder Público Estadual

<b>Ator: Poder Público Estadual - Motivação: Fornecer infra-estrutura e serviços Estratégia: Aproveitamento, com fins eleitorais, das receitas oriundas das participações governamentais.</b>		
<b>Passado</b>	<b>Presente</b>	<b>Cenário em 2020</b>
Fornecimento de energia elétrica: Deficiente e com constantes “apagões”, inibe o estabelecimento de indústrias e afeta a precária carga horária das escolas e cursos.	Continuidade dos problemas de fornecimento de energia elétrica.	Continuidade dos problemas de fornecimento de energia elétrica.
<b>Segurança Pública:</b> Aumento considerável nos índices de criminalidade a partir das obras de construções do poliduto e do Tesol. Guarnição de policiais, equipamentos e viaturas são ínfimos. Celas da delegacia em péssimo estado de conservação. Ausência de políticas públicas para criança e adolescente.	<b>Segurança Pública:</b> Continuidade das ações passadas.	Agravamento acentuado dos índices de criminalidade e de violência social

Fonte: Diagnóstico sócio-econômico e político – capítulo seis

Ao se analisar o cenário tendencial-inercial da Tabela 7.9, e corroborando-se com o cenário tendencial-inercial da Tabela 7.3, caso não sejam implantadas mudanças na matriz energética amazônica, com a utilização do gás natural, no ano de 2020, espera-se o agravamento dos problemas de fornecimento de energia elétrica para Coari, com suas conseqüências já diagnosticadas.

O aumento considerável nos índices de criminalidade observado desde os inícios das obras de construções do poliduto e do Tesol, na década de 1990, bem como o não aparelhamento do aparato policial, em termos de pessoal, equipamentos e instalações, e a ausência de políticas públicas para criança e adolescente, se mantidas essas tendências, agravarão em muito os problemas de segurança pública no ano de 2020, com aumento desses índices e da violência social.

Pelos cenários apresentados até aqui, caracterizados pelo detalhamento e comportamento de variáveis cujos diagnósticos constam dos capítulos cinco e seis, pode-se depreender para a população de Coari, que vem experimentando uma desagregação crescente de seus sítios, é fundamental a aplicação de políticas ou ações indutoras que contribuam para reversão dessas tendências inerciais.

Assim, a pesquisa em pauta, apresenta a seguir algumas dessas políticas ou ações indutoras que poderão produzir cenários normativos para o ano de 2020. A ressalva a ser feita é por se tratarem de cenários desejáveis, os mesmos poderão e, certamente, serão influenciados por variáveis de cunho político, social, econômico e até mesmo ambiental, que por não serem hierarquizadas ou estruturadas, poderão ter influências não mensuradas que

alterariam radicalmente esses cenários propostos.

#### **7.4 – CENÁRIOS NORMATIVOS SOBRE OS ATORES SOCIAIS: PETROBRÁS, PODER PÚBLICO MUNICIPAL E POPULAÇÃO DE COARI**

O cenário normativo descreve a situação desejável a ser obtida, dentro de um período de tempo arbitrado em 20 anos, que aperfeiçoa o cenário tendencial-inercial, e estruturar seus objetivos para o futuro, com metas e estágios a serem alcançados durante o seu desenrolar.

Na elaboração dos cenários normativos para o ano de 2020 relacionados aos três principais atores sociais estudados pela pesquisa em pauta, a saber: “Petrobrás”, “Poder Público” e “População de Coari”, são propostas algumas políticas ou ações indutoras que poderiam reverter às tendências apresentadas nos cenários tendenciais-inerciais abordados. As ações indutoras são propostas aos atores sociais “Petrobrás” e “Poder Público”, este em suas esferas federal, estadual e municipal; pois, serão essas ações indutoras que irão transformar as tendências inerciais que afetarão diretamente ao ator “População de Coari”.

A Tabela 7.10 apresenta o cenário normativo para o ator social “Petrobrás”, com respectivas ações ou políticas indutoras, com vistas a se obter, no ano de 2020, resultados que colaborem com a sustentabilidade e o desenvolvimento situado do município de Coari, de forma que independa do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos exploradas em seu território.

As ações indutoras da Petrobrás descritas no cenário normativo da Tabela 7.10 se resumem a duas: Instalar usina termelétrica em Coari, utilizando o gás natural da PPU, do campo Juruá e de outros campos de hidrocarbonetos na região; e, alterar a estratégia de exploração na PPU, passando da condição de enclave para condição de desenvolvimento situado.

A implantação dessas duas ações indutoras, com a execução das metas e estágios a serem alcançados citados na Tabela 7.10, poderia inverter as tendências inerciais citadas nas Tabelas 7.4 a 7.8, relativas à população coariense.

A implantação dessas duas ações indutoras, em conjunto, traria benefícios significativos, tais como a diminuição do nível de desemprego previsto e maior fixação da população rural em suas propriedades, e poderia produzir as condições para criação de um pólo exportador de produtos nativos processados e para o incremento das atividades turísticas.

Tabela 7.10 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Petrobrás

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020</b> <b>Ator social: Petrobrás - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
<b>Ação Indutora</b>	<b>Metas e estágios a alcançar</b>	<b>Mudanças no cenário tendencial - inercial previsto para 2020</b>
1) Instalar usina termelétrica em Coari, utilizando o gás natural da PPU, dos campos do Juruá (Porto Gavião) e de outros campos de hidrocarbonetos na região.	<p>Solução para os problemas atuais do abastecimento precário de energia no município de Coari.</p> <p>Implantação de pequenas indústrias de processamento de produtos extrativos: castanha-do-pará; açaí, pupunha etc. Mobilização da USPC para a organização de cooperativas.</p> <p>Estímulo à implantação de indústrias de turismo ecológico, de escolas-famílias, de artesanato e pequenos estaleiros, entre outras.</p> <p>Manutenção real da carga letiva nas escolas com cursos noturnos.</p> <p>Regularização do funcionamento de hospitais, escolas, entre outros.</p>	<p>Diminuição do nível de desemprego previsto.</p> <p>Maior fixação da população rural em suas propriedades, diminuindo tanto o desmatamento como a migração para área urbana.</p> <p>Melhora da arrecadação fiscal, fruto da consolidação de atividades de pólo exportador de produtos nativos processados e do incremento das atividades turísticas.</p>
2) Alterar a estratégia de exploração na PPU, passando da condição de enclave para condição de desenvolvimento situado.	<p>Transformar a sede do município de Coari na base de apoio das operações da Petrobrás na PPU e nas outras províncias petrolíferas a serem exploradas no município.</p> <p>- Recrutar, capacitar e priorizar a contratação de mão-de-obra, oriunda da população coariense, para todas as atividades de exploração de hidrocarbonetos no município. Para isto, fazer convênios necessários com instituições de ensino e de qualificação técnica.</p> <p>Redirecionar os objetivos do Programa Piatam, de tal forma que sejam priorizadas e executadas pesquisas em prol da população coariense, que contribuam, de forma similar ao exemplo da atuação da CVRD em Canaã dos Carajás, para estímulo das atividades coerentes com a vocação econômica do município.</p> <p>Criação de um conselho com representantes da população coariense e do poder público, de acompanhamento da atuação do Poder Municipal, para acompanhamento da aplicação das participações governamentais.</p> <p>Renomear as Províncias Petrolíferas e introduzir o nome de Coari, como forma de estímulo ao turismo local.</p>	<p>Melhora substancial nos indicadores de desenvolvimento humano: educação, renda apropriada e vulnerabilidade.</p> <p>Diminuição do nível de desemprego previsto</p> <p>Melhora substancial na qualidade de vida da população</p>

Fonte: Diagnósticos do uso do solo e sócio-econômico e político: capítulos cinco e seis

Poderia se esperar, então, para o ano de 2020, a diminuição tanto do desmatamento como da migração para área urbana, além de uma melhora da arrecadação fiscal e nos indicadores de desenvolvimento humano, tais como: educação, renda apropriada e vulnerabilidade, diminuição do nível de desemprego previsto; e, melhora substancial, de maneira geral, na qualidade de vida da população.

A Tabela 7.11 apresenta o cenário normativo para o ator social “Poder Público Federal”, em sua esfera federal, com respectivas ações ou políticas indutoras, com vistas a se obter, no ano de 2020, os resultados que colaborem com a sustentabilidade e o desenvolvimento situado do município de Coari, de forma que independa do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos exploradas em seu território.

As ações indutoras propostas na Tabela 7.11 são imprescindíveis para garantir sustentabilidade e o desenvolvimento situado da população municipal, de forma que independa da exploração de hidrocarbonetos, ora em curso, em seu território.

Essas ações indutoras permitiriam corrigir, até o ano de 2020, os vícios atuais que permeiam as políticas públicas dos municípios aquinhoados com os recursos das participações governamentais, isso em nome de uma garantia constitucional de autonomia do poder público municipal. Essas políticas públicas municipais não estão se traduzindo em benefícios para suas populações, condenando-as precocemente e às gerações subseqüentes à situações de insustentabilidade e de piora acentuada nos índices que mensuram sua qualidade de vida.

É mister que sejam implantadas as mudanças propostas nos cenários normativos, relativas às atuais regras de distribuição das participações governamentais aos municípios produtores previstas pela Lei do Petróleo.

É fundamental que exista uma crescente participação popular no seu gerenciamento, daí a sugestão que essas mudanças a serem implantadas em projeto de Lei com mudanças nas atuais regras de distribuição das participações governamentais, sejam, de alguma forma, capitaneadas pelo Ministério das Minas e Energia (MME) e/ou pela ANP junto ao Congresso Nacional, com a máxima brevidade possível.

Tabela 7.11 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Federal

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020</b> <b>Ator social: Poder Público (esfera federal) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
<b>Ação Indutora</b>	<b>Metas e estágios a alcançar</b>	<b>Mudanças no cenário tendencial-inercial previsto para 2020</b>
1) Ministério das Minas e Energia (MME) e Agência Nacional de Petróleo (ANP): Patrocinar a elaboração de proposta de Projeto de Lei que altere as atuais regras de distribuição e de auditoria das participações governamentais aos municípios	Capitanear junto ao Congresso Nacional as mudanças necessárias na Lei do Petróleo para atrelar, por parte dos municípios, o recebimento das participações governamentais, limitando o seu uso em políticas e ações que garantam a sua sustentabilidade independente da exploração de hidrocarbonetos em seu território.  Capitanear a criação de um fundo municipal de dividendos, sustentado por percentual a ser definido, oriundo dos recursos das transferências das participações governamentais, gerido por um conselho com representação nas esferas do poder público local, na ANP, na empresa exploradora e de setores representativos da sociedade organizada municipal; auditado periodicamente pelo TCU e pela Corregedoria da União, cujo objetivo principal seria o de proporcionar os recursos para implantação de um desenvolvimento sustentável que independa da exploração de hidrocarbonetos no território municipal.	Disponibilização de recursos financeiros para promover o desenvolvimento sustentável da população de Coari, com participação efetiva da mesma na sua gerência, permitindo a sua sustentabilidade por ocasião do esgotamento da exploração de hidrocarbonetos.
2) Auditoria permanente, constante e periódica das contas públicas dos municípios recebedores das participações governamentais.	O TCU voltaria a realizar auditoria complementar ao TCE dos estados onde se localizam os municípios recebedores de participações governamentais, de caráter permanente e periodicidade semestral.  A Corregedoria da União deve priorizar sua auditoria nas contas públicas dos municípios recebedores de participações governamentais.	Diminuição dos casos de mau uso do erário público proveniente das participações governamentais, com fins político-eleitorais, e de desvio desses recursos em ações que não promovam a sustentabilidade e o desenvolvimento situado da população municipal.

**Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020**  
**Ator social: Poder Público (esfera federal) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.**

<b>Continuação</b>		
3) Cursos voltados para as necessidades municipais.	Implantar cursos de graduação no Campus da UFAM em Coari, nas áreas de agronomia, engenharia de pesca e pisciculturas.  Estabelecer convênios entre a Embrapa, o IDAM e a USPC para incrementar as unidades demonstrativas de culturas agrícolas, incluindo aí, o fornecimento de mudas resistentes às doenças tropicais, construção de galpões para as cooperativas da USPC, entre outras providências.	Aumento das potencialidades de produção primária com fixação da população rural, criando condições para um desenvolvimento situado.

Fonte: Diagnósticos do uso do solo e sócio-econômico e político: capítulos cinco e seis

Na hipótese de criação de um fundo especial, a exemplo dos citados no marco referencial do capítulo dois no que tange ao estado do Alasca (EUA) e na Noruega, que gerenciasse parte dessas receitas por meio de um conselho com representantes entre os principais atores envolvidos com a exploração de hidrocarbonetos, conselho este que não subtrairia as atribuições e responsabilidades dos poderes municipais constituídos, estariam criados, assim, as condições necessárias para se reverter as atuais tendências apontadas nos cenários tendenciais-inerciais que conduzem à população coariense a uma situação de caos econômico e social no ano de 2020.

Os dividendos desse fundo poderiam ser investidos diretamente na renda apropriada da população, na educação, na elevação dos índices que mensuram sua qualidade de vida e no seu desenvolvimento sustentável e situado.

A Tabela 7.12 apresenta o cenário normativo para o ator social “Poder Público Estadual”, em sua esfera estadual, com respectivas ações ou políticas indutoras, com vistas a se obter, no ano de 2020, resultados que colaborem com a sustentabilidade e o desenvolvimento situado do município de Coari, de forma que independa do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos exploradas em seu território.

O Governo do estado do Amazonas se beneficia das participações governamentais resultantes da exploração de hidrocarbonetos em Coari, torna-se, então natural, um retorno de investimentos de sua parte no município.

Assim, as ações indutoras propostas na Tabela 7.12, a saber: a) firmar convênio com a Petrobrás para instalação e operação de uma usina termelétrica em Coari, utilizando o gás

natural da PPU, do Juruá e de outros campos; b) alocar parte dos recursos recebidos pelas participações governamentais no Ipaam; c) realizar convênios com o município e implantar políticas públicas para promover a fixação no campo, e implantar cursos voltados para a vocação econômica municipal; e, d) implantar as recomendações previstas no Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como dotar o município de Coari dos meios necessários para melhora da segurança pública, permitirão criar condições para reverter as tendências nos cenários tendenciais-inerciais, o que poderia apresentar melhoras significativas nas áreas de educação, incremento da produção primária voltada à vocação econômica do município com conseqüente fixação no campo e em segurança pública, esta recebendo os tratamentos adequados, compatíveis com o número da população de Coari.

Tabela 7.12 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Estadual

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020</b> <b>Ator social: Poder Público (esfera estadual) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
<b>Ação Indutora</b>	<b>Metas e estágios a alcançar</b>	<b>Mudanças no cenário tendencial - inercial previsto para 2020</b>
1) Firmar convênio com a Petrobrás para instalação e operação de uma usina termelétrica em Coari, utilizando o gás natural da PPU, do campo do Juruá e de outros campos.	<p>Solução para os problemas atuais do abastecimento precário de energia no município de Coari.</p> <p>Implantação de pequenas indústrias de processamento de produtos extrativos: castanha-do-pará; açaí, pupunha etc. Permitiria a organização de cooperativas por parte da USPC.</p> <p>Nos primeiros anos de funcionamento, talvez fossem necessários subsídios do poder público para pagamento de contas de energia, à medida que a arrecadação aumentasse, esses subsídios diminuiriam.</p> <p>Estímulo à implantação de indústrias de turismo ecológico, de artesanato e pequenos estaleiros, entre outras.</p> <p>Manutenção real da carga letiva nas escolas com cursos noturnos.</p> <p>Regularização do funcionamento de hospitais, escolas, entre outros.</p>	<p>Diminuição do nível de desemprego previsto.</p> <p>Maior fixação da população rural em suas propriedades, diminuindo tanto o desmatamento como a migração para área urbana.</p> <p>Melhora da arrecadação fiscal, fruto da consolidação de atividades de pólo exportador de produtos nativos processados e do incremento das atividades turísticas.</p>

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020</b> <b>Ator social: Poder Público (esfera estadual) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
<b>Continuação</b>		
2) Alocar parte dos recursos recebidos pelas participações governamentais no Ipaam.	Equipar o Ipaam técnica e materialmente para executar sua missão, em termos das tarefas relacionadas com o pós-licenciamento das atividades de exploração de hidrocarbonetos no estado do Amazonas, incluindo os impactos indiretos advindos com a conseqüente expansão populacional.	Autonomia operacional do Instituto em relação à empresa exploradora de hidrocarbonetos.
3) Realizar convênios com o município e implantar políticas públicas para promover a fixação no campo, e implantar cursos voltados para a vocação municipal.	<p>Atender as necessidades explicitadas de setores organizados da sociedade coariense como a “Pastoral da Terra” e a “União do Setor Primário de Coari (USPC)”, no sentido de que sejam implantadas as suas propostas, voltadas para a vocação agro-pesqueira do município.</p> <p>Ajudar a USPC implantar um manejo dos produtos extrativistas, com políticas que apóiem a formação de cooperativas, voltadas para o aumento de sua produtividade extrativa nativa e seu processamento; com implantação de ações de compra e de escoamento de seus produtos, que proporcionem a sustentabilidade econômica alternativa à exploração de hidrocarbonetos para a população coariense.</p> <p>Estabelecer convênios com a Embrapa, a UFAM, o Ipaam, o IDAM e demais instituições de formação para implantação de cursos no Campus da UFAM voltados para as áreas de agronomia, engenharia de pesca, piscicultura, artesanato, turismo ecológico, construção naval etc.</p>	<p>Melhora substancial nos indicadores de desenvolvimento humano: educação, renda apropriada e vulnerabilidade.</p> <p>Diminuição do nível de desemprego previsto.</p> <p>Melhora substancial na qualidade de vida da população.</p>
4) Implantar as recomendações previstas no Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como dotar o município de Coari dos meios necessários para melhora da segurança pública.	<p>Estabelecer convênios com o município na área de segurança pública dotando-o de um corpo policial e instalações de segurança compatíveis com o tamanho da sua população, estendendo sua ação para as suas áreas rurais.</p> <p>Estabelecer convênios com o município na área de recuperação de menores infratores, englobando áreas de recuperação e reabilitação daqueles envolvidos com prostituição e tráfico e uso de drogas.</p>	Diminuição dos índices de criminalidade e de violência social.

Fonte: Diagnósticos do uso do solo e sócio-econômico e político: capítulos cinco e seis

A Tabela 7.13 apresenta o cenário normativo para o ator social “Poder Público Municipal”, em sua esfera estadual, com respectivas ações ou políticas indutoras, com vistas a

se obter, no ano de 2020, resultados que colaborem com a sustentabilidade e o desenvolvimento situado do município de Coari, de forma que independa do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos exploradas em seu território.

Tabela 7.13 - Cenário normativo para o ano de 2020 – Ator social: Poder Público Municipal

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020. Ator social: Poder Público (esfera municipal) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
<b>Ação Indutora</b>	<b>Metas e estágios a alcançar</b>	<b>Mudanças no cenário tendencial-inercial previsto para 2020</b>
1) Realização de concurso público municipal para contratação de funcionários.	<p>Estímulo para melhora de desempenho escolar para pleito de carreira municipal.</p> <p>Desmobilização de práticas clientelistas eleitorais.</p> <p>Economia de recursos financeiros municipais no pagamento de folha salarial compatível com as necessidades municipais.</p> <p>Estímulo para os profissionais de qualidade na área de saúde pública e educação.</p>	Melhora substancial nos indicadores de desenvolvimento humano: educação e renda apropriada
2) Implantação de políticas voltadas para os setores de produção primária e secundária, de acordo com a vocação econômica municipal.	<p>Convênios com o Governo do Estado, para incrementar as atividades do setor primário e extrativista, com implantação de infra-estrutura de transportes para escoamento da produção e garantia de compra de produtos.</p> <p>Convênio com o Governo do Estado para capacitação nas áreas de agricultura, engenharia de pesca, artesanato, turismo, entre outras.</p> <p>Convênios com o Governo do Estado para implantação de: indústrias de processamento agrícola, estaleiros voltados para atividade de pesca, atividades de piscicultura, entre outras.</p>	<p>Melhora substancial no indicador de desenvolvimento humano de renda apropriada</p> <p>Melhora na arrecadação fiscal, sem considerar a exploração de hidrocarbonetos.</p> <p>Implantação de políticas para a fixação da população nas áreas rurais</p> <p>Maiores produtividades nos setores de produção primária, secundária e terciária.</p> <p>Aumento nos índices de empregos formais.</p>

<b>Cenário normativo para alterar as tendências inerciais previstas para o ano de 2020. Ator social: Poder Público (esfera municipal) - Motivação: Colaborar nas condições que proporcionem a sustentabilidade e o desenvolvimento situado de Coari, quando terminarem as explorações de hidrocarbonetos.</b>		
3) Investimentos nas áreas de educação, saúde pública, saneamento básico e moradia e meio ambiente.	<p>Implantação do Plano Diretor municipal.</p> <p>Equipar escolas e salas de aula nas áreas urbanas e rurais.</p> <p>Reciclar e capacitar professores da rede municipal de ensino.</p> <p>Realização de obras estruturais de saneamento básico (coleta e tratamento de esgoto, aterro sanitário, coleta e tratamento de lixo estendido a todos os bairros).</p> <p>Estabelecer convênios com o Governo do Estado para equipar o município com estações de tratamento e de distribuição de água.</p> <p>Estabelecer convênios com o Governo do Estado para implantar unidades de saúde nas comunidades rurais, com profissionais de saúde, equipamentos e medicamentos.</p> <p>Dotar o município com unidades de saúde móveis fluviais, com profissionais de saúde, equipamentos e medicamentos, para atendimento as comunidades rurais.</p> <p>Regularização dos assentamentos na periferia e comunidades vizinhas à sede municipal, resultantes das expansões populacionais, dotando da necessária infra-estrutura e serviços.</p> <p>Ativação dos conselhos municipais, com a devida representatividade, e com participação ativa na implantação das políticas voltadas para a sustentabilidade e ao desenvolvimento situado da população.</p> <p>Estabelecimento de convênios com o Ibama para capacitação dos agentes ambientais e com o Ipaam para um constante monitoramento de áreas florestais.</p> <p>Dotar a Secretaria de Meio Ambiente de meios e recursos técnicos, financeiros e materiais, de forma que possa a se tornar em um importante vetor para preservação ambiental, estabelecendo, também, convênios com o Ipaam e o Piatam, com esta finalidade.</p>	<p>Melhora substancial nos indicadores de desenvolvimento humano: educação, renda apropriada, saúde pública e vulnerabilidade.</p> <p>Diminuição do nível de desemprego previsto para 2020.</p> <p>Melhora substancial na qualidade de vida da população rural.</p> <p>Maior fixação da população rural.</p> <p>Diminuição nos impactos ambientais nas áreas florestais e nos corpos d'água.</p>

Fonte: Diagnósticos do uso do solo e sócio-econômico e político: capítulos cinco e seis

As ações indutoras propostas no cenário normativo constante na tabela 7.13, a saber:

a) realização de concurso público municipal para contratação de funcionários; b) implantação de políticas voltadas para os setores de produção primária e secundária, de acordo com a

vocação econômica municipal; e, c) investimentos nas áreas de educação, saúde pública, saneamento básico e moradia e meio ambiente, com as suas respectivas metas explicitadas na referida tabela, se forem incorporadas as suas políticas e ações permitirão evitar as tendências apresentadas nos cenários tendenciais-inerciais citados.

Pode-se esperar, então, uma melhora considerável nos índices de desenvolvimento humano, relativos à renda apropriada, educação, vulnerabilidade; na saúde e segurança pública; no controle ambiental; na oferta de empregos, entre tantos outros.

O correto uso das participações governamentais e o estabelecimento de parceria efetiva entre o poder público, em suas esferas federal, estadual e municipal, com a empresa exploradora, a Petrobrás, seriam fundamentais para criarem mecanismos que garantam justiça intergeracional para a população de Coari.

## CONCLUSÕES

A exploração de hidrocarbonetos na Província Petrolífera de Urucu (PPU) executada pela Petrobrás, no município de Coari, bem no meio do “coração” do estado do Amazonas vem contribuindo com uma importância crescente na produção petrolífera nacional, e hoje é responsável pela quase totalidade do abastecimento de derivados consumidos na região amazônica.

A exploração de hidrocarbonetos acontece em uma região submetida a políticas econômicas que atinge as maiorias mais pobres de sua população, que traz fome, marginalização social e violência. Uma região que também sofre com a expansão da fronteira agrícola sobre seus frágeis ecossistemas e com a aplicação de modelos tecnológicos inadequados.

A exploração de hidrocarbonetos que acontece na Amazônia está sendo mais um elemento causador de processos migratórios, de assentamentos precários e de desenraizamentos de comunidades rurais de seus sítios de origem. Urge considerar questões como ética ambiental e cultural e heterogeneidade étnica, bem como as peculiaridades de seus sítios locais, para preservar a identidade cultural como princípio produtivo no uso racional e sustentável na exploração dessas jazidas de hidrocarbonetos.

A urbanização da Amazônia ainda se faz por uma lógica de mercado, que estimula a migração rural-urbana, associada à concentração de investimentos. Cria-se, então, um modelo de desenvolvimento urbano contrário ao de um desenvolvimento sustentável e situado, pois envolve devastação do meio-ambiente, poluição das águas, multiplicação dos assentamentos com segregação social. Há uma insustentabilidade urbana marcada por baixos índices de educação e de renda apropriada, em que o município de Coari, graças aos seus crescentes fluxos migratórios, passa a ser mais um exemplo.

Coari é como se fosse uma projeção, em menor escala, do que acontece nos países periféricos produtores de petróleo, onde é lugar comum a multiplicação da concentração de riqueza que, praticamente, anula as chances de sua população planejar um futuro melhor para as próximas gerações, principalmente quando ocorrer o esgotamento das reservas petrolíferas.

Desde levantamentos sísmicos iniciados na década de 1970, já se sabia da viabilidade econômica do aproveitamento do gás natural e do petróleo na PPU. Em 1989, a Petrobrás contratou a elaboração de diretrizes que deveriam nortear essa exploração econômica. A

ênfase dessas diretrizes foi que a exploração tivesse o mínimo de impactos ao meio ambiente, principalmente na área da PPU e vizinhanças.

A Petrobrás, na medida do possível, se empenha em seguir essas diretrizes e no cumprimento da legislação ambiental em vigor. Inibiu a penetração da população na área fronteira a PPU e a criação de núcleos populacionais próximos ao empreendimento. Inseriu cláusulas contratuais de proteção ambiental nas relações com firmas empreiteiras e estimulou a pesquisa de campo das instituições científicas, que resultou no Programa Piatam, com vistas ao monitoramento de áreas degradadas e sua recomposição.

A despeito do zelo da Petrobrás em seguir essas diretrizes, observa-se uma certa ausência de medidas que poderiam, de forma a atenuar os efeitos negativos acarretados pelas intensas migrações, oriundas tanto das áreas rurais do próprio município de Coari como dos municípios vizinhos, que desmataram áreas florestais vizinhas à sede de Coari.

Em uma lógica de mercado, a exploração de hidrocarbonetos na PPU foi a responsável para que milhares de pessoas abandonassem seus sítios de origem, perdessem seus vínculos e se aventurassem em busca de um possível emprego na exploração petrolífera, ou de uma escola, ou de um posto de saúde.

Essa multidão crescente e contínua se fixou, e ainda se fixa, nas periferias da sede municipal, muitas vezes em condições subumanas, em um crescimento exponencial da insalubridade já existente. Essa multidão também abandona seus sítios de origem e se instala nas periferias do município, e em estado de servidão, muitos dos seus perdem o sentido a vida e se entregam a criminalidade e a prostituição. Seus vínculos culturais com seus sítios de origem são rompidos, em um êxodo rural que aniquila o passado, desfere um golpe mortal na capacidade dessas pessoas de construir seus futuros.

O desenvolvimento situado e sustentável passa a ser algo distante, um alvo desconhecido na sobrevivência dessa multidão marginalizada. Ela desconhece e não sabe como praticar o encontro dialogal com os atores sociais, com a empresa exploradora e com o poder público, que poderiam de alguma forma contribuir para manutenção dos seus saberes culturais, que poderiam atenuar os efeitos perversos do desenraizamento de seus sítios, e mitigar as conseqüências, em suas vidas, do funcionamento dessa lógica de mercado em forma de enclave.

A renda resultante da exploração do petróleo torna o município de Coari em simples reservatório de regulação para o capitalismo, durante o tempo em que seu meio ambiente não

estiver ainda totalmente destruído. A elite do município vive e governa em uma prosperidade temporária não transferida para a maioria da população, que caminha para uma situação de implosão social.

É fundamental, então, que se busque saídas para esse impasse, e que seja reavaliado o conhecimento dos especialistas da indústria petrolífera e reabilitado o papel ativo da população coariense quanto ao seu próprio futuro.

A conjuntura política e institucional que envolve a exploração de hidrocarbonetos no enclave da PPU pode vir a acarretar que Coari venha a experimentar um caos econômico e cultural, com situações cada vez mais explosivas, frutos dos crescimentos demográficos e das desigualdades sociais, que empurra a população coariense para migrações sem perspectivas, que destroem áreas florestais do município e seus respectivos ecossistemas.

Os atores sociais envolvidos, Petrobrás, poder público e população coariense, devem ter uma coexistência pensada, negociada e enriquecedora, que considere os riscos de implosão social. A hegemonia da economia globalizada de mercado da exploração de hidrocarbonetos deve ser reduzida, contida e acompanhada por um pluralismo “ético e econômico”, sob pena de causar destruição ambiental, de proporções consideráveis, quando do esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos.

A implantação do diálogo, a preservação dos valores situados, bem como, a participação da população coariense na gerência das transferências de receitas resultantes da exploração de hidrocarbonetos são os pré-requisitos éticos e morais que podem garantir uma justiça intergeracional para as gerações vindouras, que não poderão usufruir dessas riquezas exploradas.

Assim, é imprescindível que a população coariense tenha participação substancial nas riquezas oriundas das participações governamentais, para que não se repitam as experiências extrativistas que trouxeram miséria e doenças e que na Amazônia se tornaram lugar comum. Pois, vive-se um quadro em que as atuais normas dos lucros exigidas no mercado internacional, bem como a necessidade do País em equilibrar suas contas externas, podem acarretar o esgotamento das jazidas petrolíferas na Amazônia, sem garantias de reverter em melhora de qualidade de vida para sua população.

O gerenciamento dos conflitos entre grupos sociais pode se tornar em elemento impulsionador da gestão ambiental-econômica na exploração de hidrocarbonetos na PPU. Não

pode se limitar apenas a debates durante audiências públicas, elaboradas como um simples requisito para se obter licenças ambientais.

Para isso, a exemplo do que ocorre no município de Canaã dos Carajás, com relação à exploração executada pela Companhia Vale do Rio Doce, é mandatário que a população coariense esteja perfeitamente consciente dos limites existentes na exploração executada na PPU, inclusive com a real percepção da duração de suas jazidas, pois assim se terá uma noção próxima da exata de quando acontecerá o fim do recebimento das transferências das participações governamentais, e o tempo que se dispõe para se reverter o atual quadro de insustentabilidade.

Urge, então, uma revisão na Lei do Petróleo, no que diz respeito às participações governamentais. Não se pode permitir que sejam transferências de receitas utilizadas, sem maiores controles, pelo gestor público municipal. Não existem transparência e participação da sociedade na destinação dos recursos das participações governamentais. Existe um insucesso em Coari em promover um efetivo desenvolvimento local e regional, pois há uma falta de consenso político e institucional sobre qual é a melhor forma de aplicar essas receitas ou de como as mesmas serviriam como mecanismos que viabilizem atividades econômicas alternativas, distintas das atividades petrolíferas, como forma de se garantir sustentabilidade econômica às populações dos municípios afetados.

Em Coari, como na quase totalidade dos municípios produtores de hidrocarbonetos, a política municipal, ao invés de desenvolver ou estimular a criação de atividades econômicas não dependentes da exploração petrolífera, utiliza os recursos das participações governamentais para sustento de sua base política.

Essa política municipal fornece um “respaldo” para contratação de pessoal para a prefeitura sem concurso público, para executar obras, para praticar um assistencialismo aberto e, com isso, aumentar as chances eleitorais em proporções muito semelhantes àquelas encontradas para a despesa corrente. O eleitorado de Coari, de forma completamente inconsciente em sua maioria, premia a expansão do gasto público, independente de que não se traduza em elevação dos seus índices de desenvolvimento humano.

Caminha-se para se repetir em Coari o que aconteceu em Serra do Navio no Amapá. O município experimenta uma “prosperidade” temporária que, no futuro, com o inevitável esgotamento de suas jazidas, será entregue à própria sorte, decadente e sem perspectivas de sustentabilidade.

A busca da participação popular deveria ter iniciado desde do início da exploração de hidrocarbonetos. Os estudos de impacto ambiental deveriam ter considerados os mecanismos dessa participação da população coariense, em um esforço planejado de incluir seus cidadãos no processo de tomada de decisões e de se prevenir ou resolver os conflitos mediante uma comunicação bidirecional.

Por sua vez, os prognósticos constantes desses estudos de impactos ambientais deveriam ser constantemente checados e implantados em um processo de pós-licenciamento.

A população de Coari precisa ser levada a exercer um papel ativo de reivindicação e exigência junto ao poder público, incluindo aí, a Petrobrás e a própria Agência Nacional de Petróleo. Devem ser criados canais efetivos de comunicação com seus setores mais representativos como a USPC e a “Pastoral da Terra”, entre outros, na construção de alternativas para se tentar obter sua sustentabilidade e seu desenvolvimento situado, sob pena de correr o risco de ver repetir em seu território, o ciclo de pobreza e mazelas sociais resultantes do fim da exploração econômica de recursos minerais.

Os ecossistemas, por sua vez, pagam um preço conforme relatado no diagnóstico sobre o uso do solo do município de Coari. A área desmatada em 16 anos, tanto pela Petrobrás como pela população migrante chegam a quase a décima parte da área total do Distrito Federal. Pode-se argumentar que um desmatamento em torno de 500 km<sup>2</sup>, cerca de 2% da área florestal do município de Coari, é pequeno se comparado ao desmatamento anual da Amazônia, como um todo, causado pela expansão da fronteira agrícola, que é cerca de 40 vezes maior por ano.

Por ser uma tarefa de difícil complexidade se mensurar o valor de um ecossistema destruído, seja por ações de desmatamento de 500 km<sup>2</sup> em 16 anos ou de 20.000 km<sup>2</sup> em apenas um ano, o princípio da prudência que norteia o desenvolvimento sustentável, então, deve prevalecer, por meio de ações indutoras do poder público que desestimulem esses desmatamentos.

Não resta dúvida que a Petrobrás tem buscado um nível de excelência de qualidade na gestão ambiental da exploração na PPU em si. Existe a preocupação da empresa em recuperar, pelo menos em parte, as áreas desmatadas, e vêm seguindo, com rigor, as diretrizes que os especialistas contratados traçaram para que a exploração econômica se desse com o mínimo de impacto ambiental possível.

Entretanto, esses planos, salvo melhor juízo, talvez não possuam todas as soluções para se evitar a ocorrência de acidentes, com alto grau de poluição de corpos d'água. As peculiaridades da Amazônia exigem constantes adaptações e daí a importância da implantação do processo de pós-licenciamento ambiental.

Por determinação do Ipaam para satisfazer requisitos da legislação ambiental, a Petrobrás elaborou planos de recuperação de áreas degradadas; de plano diretor de resíduos; de planos para situações de emergência; de plano diretor de gerenciamento ambiental para a região amazônica; de plano de contingência para situações de emergências, entre outros. Esses planos foram elaborados seguindo normas internacionais no padrão ISO e possuem propostas viáveis de implementação, utilizando recursos que empregam tecnologia de ponta, estabelecimento de uma logística para ações emergenciais e capacitação de recursos humanos.

Todavia, além das áreas desmatadas e do passivo que ficará para Coari por ocasião do esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos na PPU, pode-se destacar dentre as ações executadas pela Petrobrás, as que oferecem o maior potencial de risco ao meio ambiente: a) áreas críticas de ocorrência de prováveis vazamentos do poliduto Urucu – Coari, principalmente nos corpos d'água que são por ele atravessados; b) derramamentos de efluentes ou petróleo em corpos d'água nas operações na PPU; c) derramamentos de efluentes ou petróleo nas operações de transbordos e transferências do Tesol; e, d) presença de explosivos não detonados durante as operações de prospecção sísmica.

Esses possíveis riscos teriam seus danos potencializados se o órgão de proteção ambiental, o Ipaam, assumir uma posição de dependência das informações da Petrobrás e da Transpetro. Em casos de acidentes de vazamento de petróleo e efluentes nos locais citados, certamente, além dos danos ambientais que teriam conseqüências graves e imprevisíveis, a ação do Ipaam se limitaria à aplicação de multas e determinar medidas de compensação pós-acidente, pois este órgão delegou à Petrobrás a tarefa de executar o monitoramento ambiental da exploração de hidrocarbonetos, ora em curso, no município de Coari.

Não foram observadas também, por parte do Ipaam, cobranças ações que poderiam vir a mitigar o desmatamento e impactos ambientais decorrentes das constantes migrações antrópicas que Coari vem sofrendo nos últimos anos; imigrações estas que exercem uma pressão imobiliária na expansão dos bairros periféricos de sua área urbana, com desmatamentos florestais das áreas circunvizinhas.

No diagnóstico do uso do solo apresentado no capítulo cinco, algumas questões podem ser levantadas e se sugere que sirvam como temas para futuras pesquisas na região, tais como:

a) O que seria mais importante: manter as jazidas de hidrocarbonetos em Coari, antevendo sua valorização e escassez futura, ou explorá-las no ritmo crescente como estão sendo conduzidas?

b) A exploração de hidrocarbonetos na PPU contribui para que o País atinja uma auto-suficiência temporária e se dê, até certo ponto, o “privilégio” de exportar derivados petrolíferos. Assim, os impactos citados nessas transformações no uso do solo valem o preço ambiental a ser pago?

c) É verdade que a exploração de hidrocarbonetos na PPU é uma das explorações minerais feitas na região que atende a uma demanda da própria região amazônica. Mesmo assim, em relação ao custo social considerável e crescente que o município de Coari vem sofrendo, pelas invasões resultantes dos fluxos migratórios, não deveria ser levado em conta em uma relação de custos e benefícios?

d) Quando esgotarem as jazidas de hidrocarbonetos da PPU, que deixará um considerável passivo ambiental de estradas abandonadas, alojamentos e acampamentos de trabalhadores, poços, portos, helipontos, entre outros, desativados, valeria a pena implantar uma nova província petrolífera nas cercanias do igarapé do Passarinho?

e) Essa implantação de uma nova província petrolífera traria em seu bojo mais áreas desmatadas, mais migrações, criando-se um outro enclave na floresta, enfim, para se buscar uma auto-suficiência petrolífera, e destruir sítios e desenraizar populações. Estariam sendo considerados esses custos ambientais nessa relação de custos e benefícios?

O capítulo seis apresentou um diagnóstico das conseqüências da expansão antrópica no município de Coari, em uma análise que envolveu critérios sociais, econômicos e políticos. Pode-se afirmar que essas conseqüências não foram previstas, ou pelo menos não tiveram por parte da Petrobrás e suas consultorias, o real dimensionamento de seus impactos na sede do município de Coari, por ocasião da elaboração de seus respectivos estudos de impactos ambientais.

O simples fato de que a Petrobrás iria explorar e comercializar o petróleo oriundo de Urucu, apesar da comercialização somente ter acontecido a partir de 1989, provocou uma

intensa migração, tantos dos municípios vizinhos como da própria área rural do município, o que resultou que sua população mais que dobrasse entre 1980 e 2004.

Surgiu um novo ordenamento do território, com conseqüentes dificuldades de gerência do poder público municipal. E esse processo migratório ainda não terminou. As obras não iniciadas da construção do gasoduto Coari - Manaus não param de atrair contingentes populacionais para as já insalubres periferias do município, inclusive produzindo conflitos violentos de invasão de terra, conforme relatado em A Crítica (2005).

Houve, por sua vez, uma estagnação das atividades econômicas no interior rural do município, pois significativos contingentes de sua população deixaram as áreas rurais na busca de uma provável oferta de emprego na área urbana do município.

Nesse fluxo migratório, comunidades rurais do município simplesmente deixaram de existir, conforme informações obtidas nas entrevistas e nos dados do censo agropecuário, abordados no capítulo seis. A produção primária de sua lavoura permanente sofreu, então, uma redução significativa, com redução acentuada na área plantada, pois os donos dos latifúndios somente contratam mão-de-obra para plantar ou colher, com arregimentação de trabalhadores em regime de empreitada.

A acentuada migração interna da área rural para a área urbana, principalmente durante o pico das obras do poliduto Urucu – Coari e do Tesol, contribuiu para um quase desaparecimento das atividades tradicionais extrativistas das lavouras permanentes, nas mãos de poucos proprietários de terra. Foi, também, a causa de muitas pequenas propriedades rurais desaparecerem, incorporadas aos latifúndios dos “barões” da banana e da malva. Atualmente, são poucos os produtos que sofrem algum tipo de beneficiamento ou processamento, visando sua exportação para fora do município.

As indústrias de transformação em Coari ainda são incipientes e com pouca produção diversificada. As poucas e pequenas fábricas de esquadrias e antenas juntamente com o comércio em geral na área urbana e os serviços relacionados com alojamento e alimentação não absorvem um número significativo de pessoas empregadas. A indústria extrativista que foi uma das principais empregadoras, reduziu consideravelmente o número de empregados.

Por outro lado, as receitas do município não param de crescer com as transferências das participações governamentais (*royalties* + participações especiais). Em 2004, Coari passa para a sexta posição entre os municípios recebedores de participações governamentais e manteve o primeiro lugar entre os que possuem exploração de hidrocarbonetos em terra. Isto

graças à produção crescente na PPU e pelo fato dos campos produtores estarem inseridos em seu território, sem municípios confrontantes.

As receitas das participações governamentais disponibilizadas para o município de Coari permitiram a contratação de cerca de 5.500 funcionários sem concurso público. Esses funcionários movimentam de alguma forma, a economia local; todavia, por não possuírem renda, a contribuição econômica é esporádica e pontual, não produz riqueza em termos de arrecadação e não se trata de alternativas econômicas às atividades petrolíferas.

Os números tímidos de aumento de emprego em Coari, em dezesseis anos de exploração petrolífera, refletem uma típica exploração econômica de um recurso mineral feita em uma condição de enclave. Por ser um enclave, não transforma, com a velocidade desejada, a economia no município, daí os baixos níveis de emprego, a inexistência de novas indústrias ou de serviços de apoio compatíveis com essa exploração petrolífera.

Os indicadores de qualidade de vida, de desenvolvimento humano, de educação, saúde e segurança públicas apresentaram valores preocupantes. A qualidade do ensino deixa a desejar e não existem programas de reciclagem de docentes, que somado à falta de perspectivas de concursos públicos para carreiras municipais, colaboram, mesmo de forma indireta, para direcionar um número considerável de adolescentes à criminalidade e a prostituição em geral, a despeito das melhoras na redução do analfabetismo e no aumento dos percentuais de anos de escolaridade. A população que engrossa as fileiras da migração experimenta um desenraizamento cultural acentuado.

É notória a falta de incentivos articulados de capacitação e desenvolvimento tecnológico e gerencial que redunde em beneficiar à formação da população coariense, para o setor de petróleo e gás.

Não existe um engajamento do Campus da UFAM no município e de outras instituições estaduais educacionais e de pesquisa. O Programa Piatam, neste contexto, também não está voltado, até o momento, em colaborar na formação profissional da população. Assim, a não existência de cursos técnicos com continuidade e que possam suprir a demanda de pessoal para o setor, faz que a Petrobrás terceirize mão-de-obra especializada oriunda de outros centros urbanos para trabalhar na PPU e no Tesol.

No que tange à distribuição de renda no município, durante esses anos de recebimento de participações governamentais, os mais ricos em Coari ficaram mais ricos e os mais pobres ficaram mais pobres ainda.

Os indicadores de indigência aumentaram em nove anos, o que aponta para uma maior condição de miséria de sua população. Os indicadores de pobreza estabelecidos pelo PNUD aumentaram seus valores, de 1991 para 2000, sendo necessária as divulgações dos dados dos próximos censos para se verificar a continuidade ou não dessa tendência.

A incipiente distribuição de renda no município de Coari, com aumento do nível de indigência da camada mais pobre de sua população, é totalmente contraditória pelo fato de o município ocupar o primeiro lugar no recebimento dos recursos de participações governamentais, resultantes da exploração de hidrocarbonetos em terra no País. Existe um verdadeiro abismo entre uma economia de mercado que emprega tecnologia de ponta e elevados recursos aportados na exploração de hidrocarbonetos e o nível de distribuição de renda da população coariense.

A extremamente deficiente distribuição de renda, a sua alta vulnerabilidade e demais aspectos deficitários da qualidade de vida em Coari, fizeram que o município recebesse no que tange a qualidade de vida e desenvolvimento humano de sua população, a classificação “muito ruim” pelo PNUD, ocupando a 4169<sup>a</sup> posição.

Com relação à falta de concursos públicos municipais que desestimula os estudantes em seguirem uma carreira municipal, existe um inchaço de funcionários não concursados, na condição de emprego temporário sujeita a um clientelismo político, que não geram rendas tributáveis.

O mais preocupante é que os recursos recebidos das participações governamentais, além de terem um peso considerável nas finanças públicas do município, podem acabar em quinze anos, caso não se explorem novos campos com reservas de hidrocarbonetos no território coariense.

Outra possibilidade de interromper o fluxo das transferências das receitas de participações governamentais para o município de Coari é a aprovação dos diversos projetos de lei, ora em trâmite no Congresso Nacional. Esses projetos de lei podem alterar, substancialmente, a regra do jogo estabelecida pela Lei do Petróleo, no que tange à distribuição dessas participações governamentais.

Essas possibilidades precisam servir de estímulos para que se busquem, em caráter de urgência, soluções alternativas de sustentabilidade à exploração de hidrocarbonetos.

O Programa Piatam é, por sua vez, financiado pelos *royalties* de petróleo e participa de forma ativa com seu núcleo de pesquisadores na elaboração dos estudos de impactos ambientais relacionados aos projetos de interesse da Petrobrás. O diagnóstico socioeconômico e político, constante do capítulo seis, também abordou de forma simplificada, a relativamente pequena contribuição, até o ano de 2004, que o Programa Piatam tem trazido para a população coariense.

A responsabilidade da Petrobrás, como empresa exploradora de recursos naturais não renováveis, deve se fazer presente, e consta entre as diretrizes de seus programas para a região amazônica, a consideração de que os benefícios decorrentes de sua presença sejam auto-sustentáveis, mesmo que ela venha a se retirar da região, e o contexto político e institucional, abordado no diagnóstico socioeconômico e político, não está permitindo que essa diretriz seja alcançada.

A empresa deve facilitar a transferência a terceiros de sua experiência adquirida e dos dados coletados nas áreas de saúde, educação e meio ambiente na região, de modo a acelerar o seu processo de desenvolvimento econômico, social e de preservação ambiental. O Programa Piatam, então, poderia ter uma contribuição maior nesse sentido, ao atender essas diretrizes que constam nos programas da empresa.

Com relação à questão ambiental, em nível municipal, o seu gerenciamento praticamente não existe. Faltam recursos financeiros, materiais e humanos para a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, bem como, vontade política para que isso ocorra. O Conselho Municipal de Meio Ambiente existe apenas no papel.

A participação da comunidade nos debates sobre os problemas ambientais do município ainda se dá de forma incipiente, quer pela não participação nos conselhos municipais, quer por uma apatia e um conformismo baseado em um comportamento submisso ao clientelismo dos políticos locais, com uma vinculação tênue dos líderes de bairros aos seus empregos na prefeitura municipal.

A população de Coari herdará o ônus do fim das jazidas quando a Petrobrás se retirar da PPU. O ostracismo econômico que poderá se suceder comprometerá a precária infraestrutura do município, com sérios comprometimentos a parca qualidade de vida que sua população usufrui.

As associações organizadas de uma parte da população coariense, como as citadas na pesquisa em pauta, são fundamentais para exercerem um papel ativo de reivindicação e

exigência, junto ao poder público municipal e estadual, junto à Petrobrás e junto a ANP, no sentido de se buscar uma correta gestão ambiental com garantia de justiça intergeracional. Trata-se de um desafio e de uma obrigação moral e ética em se implementar e institucionalizar as reivindicações apontadas por aquelas associações.

O capítulo seis finalizou seu diagnóstico sobre Coari com uma abordagem sintetizada sobre alguns aspectos da política local. A liderança política de Coari, a exemplo das de outros municípios nacionais aquinhoados com as receitas oriundas das participações governamentais, adota a máxima de que o sucesso eleitoral é garantido por meio da expansão da despesa pública.

O município de Coari já assistiu alguns de seus prefeitos serem processados ou cassados por má gestão administrativa, por favorecimentos de empresas, por delitos eleitorais e outras posturas descompromissadas com a ética pública.

*O poder legislativo municipal, por sua vez, não possui posturas de independência e de enfrentamento perante o poder executivo municipal, e assim não consegue aperfeiçoar as práticas políticas em Coari.*

*Existe sim, a institucionalização do clientelismo, ancorado nos recursos do executivo municipal. A máquina política em Coari funciona com o quadro de funcionários contratados sem concurso público, que formam uma espécie de “tropa de combate” do executivo municipal na eliminação de resistências aos planos políticos.*

Outro fato é que a população de Coari também tem sua auto-estima e valorização cultural depreciadas. Não consegue visualizar que o enclave formado pela Província Petrolífera de Urucu (PPU) seja parte do seu território. A maioria dos trabalhadores na PPU não é de sua população; o próprio nome da PPU não a relaciona com o município e até os programas televisivos não citam Coari, ou pelo menos, não relacionam o município com a PPU.

O sentimento gerado na população do município, ou pelo menos na sua grande maioria de baixa ou de nenhuma renda, é a de que não se sente parte do empreendimento de exploração de hidrocarbonetos na PPU. Forma-se então um quadro de alienação que agrava o problema de sua arregimentação para as práticas políticas clientelistas.

Não existe, enfim, uma associação entre a riqueza aparente traduzida nas obras recém construídas na sede municipal com uma riqueza, que pouco a pouco, vai se esgotando e que não gera mecanismos que impeçam a hereditariedade de sua pobreza.

Esse sentimento da população coariense traz em seu bojo, conforme nas entrevistas realizadas nos trabalhos de campo com segmentos representativos da população coariense, um sentimento de orfandade que contagia até os seus representantes políticos, os vereadores municipais.

É inaceitável a omissão por limitação de barreiras institucionais. Não cabe se dizer que isto ou aquilo é de responsabilidade do poder público, da Petrobrás, da ANP, do Governo Federal, entre outros atores sociais, o que cabe é se evitar, por esforços comuns, que esses atores sociais façam o possível e o impossível, para que Coari tenha um desenvolvimento situado e sustentável, com melhor qualidade de vida, de forma que independa da inevitável esgotabilidade das jazidas de hidrocarbonetos em seu território. Caso contrário, trata-se de mais uma tragédia anunciada no País, decorrente de um contexto político e institucional que faz com que a exploração de hidrocarbonetos não se traduza em critérios de sustentabilidade para a população coariense.

Baseado nos diagnósticos citados, o capítulo sete apresentou cenários prospectivos para o ano de 2020.

No cenário tendencial-inercial sobre as matrizes energéticas mundial, nacional e amazônica, foram apresentados alguns anos chaves, em que se elaboram prognósticos relacionados ao preço internacional do barril do petróleo, sobre a preponderância do gás natural, sobre o esgotamento das reservas mundiais de hidrocarbonetos, sobre o ressurgimento da pressão para o uso das fontes nucleares e sobre a preponderância dos agregados de fontes renováveis na matriz energética mundial.

O Brasil, em relação à matriz energética mundial baseada nos hidrocarbonetos, apresenta posição privilegiada, pois experimenta uma redução considerável da dependência energética no País em termos de petróleo e, a partir de 2005, tem no gás natural a fonte energética de maior crescimento em sua oferta interna de energia. Entretanto, são previstas sérias dificuldades em sua economia, caso continue a tendência de não investir maciçamente em novas tecnologias de energia renováveis, para inserção na matriz energética nacional.

No que tange ao cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, a matriz energética amazônica poderá, em médio prazo, ter no uso do gás natural em termelétricas uma solução

de melhor razão de custo-benefício, utilizando as jazidas ainda existentes na PPU e no campo do Juruá.

A partir de 2010 se aproxima o esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos na PPU, e mantendo as tendências atuais, o novo pólo de gás natural e petróleo a ser explorado no município de Coari é o da futura “Província Petrolífera do Igarapé do Passarinho”. Em 2020 apresenta-se o cenário de esgotamento das jazidas na PPU e no campo do Juruá, com a agravante de sobrar como herança um passivo ambiental que poderá ter repercussões impactantes sobre a população coariense, similar ao ocorrido com a desativação das atividades da Petrobrás nos campos do Juruá, em Porto Gavião, no município de Carauari/AM.

Na confirmação da exploração comercial do gás natural, com a conseqüente construção dos gasodutos Urucu-Porto Velho e Coari – Manaus, a Petrobrás iria se utilizar as jazidas de novos campos, como os ora inativos de Porto Gavião (campos do Juruá, em Carauari), que demandaria a construção de gasoduto ligando essas jazidas a serem exploradas à PPU ou a futura província do Igarapé do Passarinho, ou a outros campos já levantados, em termos de prospecção sísmica.

Essas ações de exploração de hidrocarbonetos em outros campos irão colaborar por um aumento da área desmatada no município de Coari, e com conseqüente aumento do fluxo migratório para a sede do município e regiões circunvizinhas, limitando cada vez mais o poder público municipal na sua capacidade de prover infra-estrutura e serviços para atender, ou mesmo coibir, a pressão antrópica sobre as áreas florestais.

No cenário tendencial-inercial sobre o uso do solo, no que tange à ação do poder público municipal, para o ano de 2020, espera-se a continuidade de ações pontuais e desordenadas, sem condições de fornecer infra-estrutura e serviços para a população urbana periférica e comunidades vizinhas à sede municipal.

No que tange à Petrobrás será a causadora, graças as suas atividades de exploração de hidrocarbonetos, mesmo de forma indireta, pelos intensos processos migratórios que se sucederão das áreas rurais de Coari e de municípios vizinhos para a sede de Coari. O desmatamento, então, dessas áreas florestais na periferia e nas comunidades vizinhas pode atingir, no ano de 2020, valores consideráveis.

No cenário tendencial-inercial baseado no diagnóstico socioeconômico e político, a estratégia da Petrobrás em garantir, então, a auto sustentabilidade do município de Coari, por

ocasião de sua saída quando acontecer término da exploração de hidrocarbonetos poderá não ser alcançada. O Programa Piatam, por sua vez, se não tiver seus objetivos reorientados em direção ao desenvolvimento sustentável e situado de Coari, caso esteja em funcionamento no ano de 2020, poderá não trazer contribuições significativas à população coariense.

Esse cenário tendencial-inercial para o ano de 2020 pode ser agravado, caso os projetos de Lei, em trâmite no Congresso Nacional, mudem as atuais regras estabelecidas pela Lei do Petróleo quanto ao pagamento das participações governamentais aos municípios. De qualquer forma, o esgotamento das jazidas de hidrocarbonetos implicará no fim da principal receita municipal, as participações governamentais.

Poderá restar, então, como herança o passivo ambiental, já citado, das instalações da PPU e do Tesol, que acrescidos às áreas desmatadas, mesmo na condição da PPU como enclave, trarão sérios danos ao desenvolvimento sustentável e situado de Coari.

A saída da Petrobrás do município de Carauari, com a desativação das instalações de Porto Gavião, nos campos do Juruá, e os impactos socioeconômicos experimentados pelo município, desde então, pode servir de alerta para o que poderá ocorrer com Coari quando ocorrer a inevitável desativação das atividades exploratórias na PPU.

Restará à população coariense nesse cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, algo próximo de uma situação muito ruim, em termos de qualidade de vida. Com um crescimento demográfico exponencial, graças às constantes migrações, Coari concorre para ser um dos municípios mais populosos da região amazônica, podendo atingir a considerável cifra de 300.000 habitantes, quase dez vezes maior quando do início da exploração de hidrocarbonetos em seu território.

A perda de sua vocação agro-pesqueira e extrativista e o abandono das áreas rurais do município, acrescida da insensibilidade do poder público em atender as reivindicações de entidades organizadas da população, bem como a completa ausência de políticas para fixação da população rural aponta para uma desintegração dos sítios locais e uma piora acentuada dos índices de desenvolvimento humano.

A população coariense, sem uma representatividade efetiva junto ao poder público municipal e a Petrobrás, não terá condições sozinha de reverter o cenário tendencial-inercial ora em curso.

Talvez não existirão, no ano de 2020, empregos para atender a massa humana que não para de chegar à sede municipal. Não existirão, pelo menos em número satisfatório, alternativas de sustentabilidade econômicas coerentes com sua vocação, do tipo: pequenas indústrias de processamento extrativistas, atividades de turismo ecológico, artesanato, incentivos a pequenos estaleiros, cursos técnicos de agricultura, engenharia de pesca ou piscicultura, entre outras. Faltará energia elétrica para implantação de pequenas indústrias.

A estagnação das atividades econômicas no interior do município será crescente, prevendo-se para o ano de 2020, muito poucas atividades de agricultura de subsistência e da pesca ribeirinha, devido aos significativos contingentes de sua população que deixarão as áreas rurais na busca de uma provável oferta de emprego na área urbana do município.

A grande maioria da população migrante continuará não sendo aproveitada devido à inexistência de qualificação para trabalhos nas referidas obras e sem possibilidade de voltar aos seus sítios de origem, pois não possuem mais suas pequenas propriedades. Continuarão a viver nos bairros recém surgidos, por ações de desmatamento, em condições subumanas. Nesse fluxo migratório constante, comunidades rurais existentes no município poderão vir a desaparecer.

Nesse cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, a produção primária da lavoura permanente continuará sofrendo uma redução significativa na área plantada, associada à indisponibilidade de mão-de-obra para as atividades agrícolas devido à acentuada migração interna da área rural para a área urbana.

As indústrias de transformação em Coari, em 2020, ainda continuarão a ser incipientes e com pouca produção diversificada, sem condições de absorver um número significativo de pessoas empregadas.

Os indicadores de qualidade de vida, de desenvolvimento humano, de educação, saúde e segurança públicas, também, se mantidas as tendências atuais caracterizadas pela ausência de ações indutoras, em um cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, poderão cair ainda mais, agravados com a inevitável diminuição das receitas oriundas das participações governamentais.

A falta de incentivos articulados de capacitação e desenvolvimento tecnológico e gerencial direcionados, tanto no estímulo às suas vocações agro-pesqueiras como para o setor de petróleo e gás, irá reduzir consideravelmente as opções de trabalho e sustentabilidade econômica da população coariense.

O não engajamento do Campus da UFAM no município e de outras instituições estaduais educacionais e de pesquisa, bem como o próprio Programa Piatam, na formação profissional da população, caso permaneçam as tendências atuais, acarretarão, no ano de 2020, o não aproveitamento de parte da população coariense no setor petrolífero, levando a Petrobrás a continuar importando mão-de-obra oriunda de outros centros, até o esgotamento das jazidas em Coari.

A precariedade prevista na formação superior em Coari, juntamente com o nível educacional insuficiente do seu ensino básico, médio e secundário, continuarão a estimular a continuidade do clientelismo de sua política local e contribuir para uma perda de qualidade da participação popular nos processos de reivindicação de sua busca sustentabilidade.

A conjunção de aumento populacional com a perda de participações governamentais comprometerá, no ano de 2020, toda a infra-estrutura e serviços municipais. A extremamente deficiente distribuição de renda, a sua alta vulnerabilidade e demais aspectos deficitários da qualidade de vida em Coari, poderão fazer que o município ocupe posição ainda pior à obtida no ano de 2002.

*Não se esperam expectativas de mudanças relacionadas com a pouca transparência e a nenhuma participação da população coariense com a destinação dos recursos das participações governamentais. Os prefeitos de Coari, se mantidas as atuais regras da Lei do Petróleo, tendem a continuar utilizando esses recursos para sustento de sua base política. O poder legislativo, por sua vez, continuará em suas posturas de dependência do poder executivo municipal, graças à continuada institucionalização do clientelismo.*

No ano de 2020 espera-se, com o fim do recebimento das participações governamentais, que as receitas de Coari sofram uma diminuição acentuada, com possibilidade de ocorrer aumentos crescentes do déficit fiscal público municipal e grandes dificuldades para manutenção da máquina administrativa inchada pelo excessivo número de funcionários contratados. O déficit fiscal municipal também será agravado redução acentuada do número de empregos formais, com conseqüente redução da arrecadação tributária.

O Governo do estado do Amazonas, por sua vez, nesse cenário tendencial-inercial para o ano de 2020, caso o gás natural não seja a fonte principal de sua matriz energética, não terá condições de reverter o agravamento dos problemas de fornecimento de energia elétrica para Coari, com suas conseqüências já diagnosticadas.

O Governo do estado do Amazonas, caso continue sua política de não investir os recursos das participações governamentais em Coari, terá uma alta parcela de responsabilidade no aumento considerável nos índices de criminalidade e da violência social, agravado pelo não aparelhamento do aparato policial, em termos de pessoal, equipamentos e instalações, e pela ausência de políticas públicas para criança e adolescente.

Os cenários tendenciais-inerciais apresentados podem ser revertidos, caso algumas políticas ou ações indutoras sejam implantadas.

As ações e políticas indutoras poderão produzir cenários normativos desejáveis, e mesmo que sejam influenciados por variáveis de cunhos políticos, social, econômico e ambiental cujos comportamentos são imprevisíveis, alterariam radicalmente as tendências esperadas para o ano de 2020, com reversão da atual conjuntura política e institucional que empurra Coari para um cenário de insustentabilidade.

As ações indutoras que a Petrobrás poderia executar se resumem a duas: instalar uma usina termelétrica em Coari, utilizando o gás natural da PPU, do campo Juruá e de outros campos de hidrocarbonetos na região; e, alterar a estratégia de exploração na PPU, passando da condição de enclave para condição de desenvolvimento sustentável e os seus benefícios decorrentes.

As implantações dessas duas ações indutoras, em conjunto, trariam benefícios significativos, tais como a diminuição do nível de desemprego previsto e maior fixação da população rural em suas propriedades, pois estariam criadas as condições para consolidação de atividades de pólo exportador de produtos nativos processados e do incremento das atividades turísticas.

Poder-se-ia esperar, então, para o ano de 2020, a diminuição tanto do desmatamento como da migração para área urbana, além de uma melhora da arrecadação fiscal e nos indicadores de desenvolvimento humano e, também, uma melhora substancial, de maneira geral, na qualidade de vida da população.

As ações indutoras propostas à Petrobrás, para terem os efeitos desejados, necessitarão ser acompanhadas de outras do poder público, nas três esferas de atuação, federal, estadual e municipal.

As ações indutoras do poder público, na esfera federal, devem corrigir os vícios atuais que permeiam as políticas públicas dos municípios aquinhoados com os recursos das

participações governamentais, sem ferir a sua garantia constitucional de autonomia do poder público municipal. As mesmas devem atuar nas mudanças das atuais regras de distribuição das participações governamentais aos municípios, previstas pela Lei do Petróleo.

Os exemplos citados no marco referencial do capítulo dois, relativos ao estado do Alasca (nos EUA), à Noruega e ao Chade, e também, a simulação apresentada de um fundo de dividendos que garantiria à população os recursos necessários à implantação de seu desenvolvimento sustentável e situado, por ocasião do esgotamento das reservas de hidrocarbonetos, se constituem em diretrizes positivas que podem balizar a mudança das citadas regras da Lei do Petróleo, que poderiam ser capitaneadas pelo MME e/ou pela ANP junto ao Congresso Nacional, com a máxima brevidade possível.

A criação e o gerenciamento desse fundo de dividendos, que deveria sofrer auditorias periódicas por parte do TCU, não poderiam prescindir em seu gerenciamento de setores representativos dos municípios produtores, em particular, da população de Coari.

Estariam criadas, então, as condições necessárias para se reverter as atuais tendências apontadas nos cenários tendenciais-inerciais que conduzem à população coariense a uma situação de caos econômico e social em 2020.

Os dividendos desse fundo poderiam ser investidos diretamente na renda apropriada da população, na educação, na elevação dos índices que mensuram sua qualidade de vida e no seu desenvolvimento sustentável e situado.

O Governo do estado do Amazonas também teria sua participação na implantação de ações indutoras. Poderia firmar convênio com a Petrobrás para instalação e operação de uma usina termelétrica em Coari, utilizando o gás natural da PPU, do Juruá e de outros campos e alocar parte dos recursos recebidos pelas participações governamentais diretamente no Ipaam, melhorando a sua capacidade institucional de executar um pós-licenciamento ambiental de forma independente e com competência técnica.

Outras ações indutoras que poderiam ser executadas, por parte do Governo do estado do Amazonas, como a realização de convênios com o município de Coari para estabelecer políticas públicas para promover a fixação no campo, bem como, implantar cursos voltados para a vocação econômica municipal. Deve seguir as recomendações previstas no Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como dotar o município dos meios necessários para melhora da segurança pública.

As ações indutoras citadas permitirão ao Governo do estado do Amazonas criar condições para reverter as tendências nos cenários tendenciais-inerciais, apresentando melhoras significativas nas áreas de educação, incremento da produção primária voltada para a vocação econômica do município com conseqüente fixação no campo e em segurança pública, esta recebendo o tratamento adequado compatível com o número da população de Coari.

Finalmente, em complemento a esse processo de reversão de tendências inerciais para o ano de 2020, estariam ações indutoras relacionadas ao poder público municipal.

O capítulo sete apresentou as respectivas metas a serem incorporadas nas políticas municipais, bem como as ações indutoras que permitiriam reverter as tendências apresentadas nos cenários tendenciais-inerciais. Entre essas ações, podem-se destacar as seguintes: a) realização de concurso público municipal para contratação de funcionários; b) implantação de políticas voltadas para os setores de produção primária e secundária, de acordo com a vocação econômica municipal; e, c) investimentos nas áreas de educação, saúde pública, saneamento básico e moradia e meio ambiente.

A conjunção das ações indutoras citadas, relativas aos atores sociais, se realmente forem incorporadas, podem acarretar uma melhora considerável nos índices de desenvolvimento humano, relativos à renda apropriada, educação, vulnerabilidade; na saúde e segurança pública; no controle ambiental; na oferta de empregos, entre tantos outros.

As recomendações apresentadas aqui não são simples de serem implantadas, mas podem contribuir, caso exista vontade política para isso, para reverter o atual cenário apresentado pela pesquisa em pauta sobre o município de Coari e sua sustentabilidade relacionada com a exploração de hidrocarbonetos.

Por outro lado, entende-se que a não implantação dessas ações e políticas indutoras, quando ocorrer o esgotamento das reservas de hidrocarbonetos do município de Coari, pode se ter o que se chama de tragédia anunciada, com conseqüências sociais e ambientais que gerarão consideráveis impactos negativos de complexa previsão.

A responsabilidade do poder público, em suas três esferas de atuação, da Petrobrás e da Agência Nacional de Petróleo tem que transcender ao explicitado pelos atuais ditames legais e institucionais, caso se deseje reverter essas tendências inerciais que estão condenando a população do município de Coari a um ostracismo econômico e social e, pior ainda, a hereditariedade de sua pobreza.

A busca da sustentabilidade e do desenvolvimento situado, utilizando as participações governamentais recebidas da exploração de hidrocarbonetos deve fazer parte de um contexto político e institucional que permita o completo engajamento dos atores sociais com poder de tomada de decisão. Essa seria a maior e mais patriótica colaboração, um verdadeiro compromisso de garantir justiça intergeracional à população coariense por ocasião do término da exploração de hidrocarbonetos no município.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A CRÍTICA. **Violência domina Coari**. In: Rede Internet, <http://www.acritica.com.br>, reportagem publicada em 26 de setembro de 1999.
- A CRÍTICA. **Conflitos de invasões de terra em Coari deixam saldo de violência**. In: Rede Internet, <http://www.acritica.com.br>, reportagem publicada em 28 de março de 2005.
- ACORDA COARI. **PF investiga desvio de verbas em Coari** In: Rede Internet, <http://www.acordacoari.cjb.net/>, acesso em 02 de fevereiro de 2003. Organização Não Governamental, 2003.
- ALMEIDA, W.S.; SOUZA, N.M. **Petroleum and natural gas camps using TM/LANDSAT images processing and geoprocessing techniques**. In: International Society of Photogrammetry and Remote Sensing XX<sup>th</sup> Congress, Istanbul. Proceedings, Vol. XXXV, B, 2004.
- ALMEIDA-FILHO, R.; SHIMANBUKURO, Y.E. **Digital processing of a LANDSAT-TM time series for mapping and monitoring degraded areas caused by independent gold miners, Roraima State, Brazilian Amazon**. In: Remote Sensing of Environment N.79, Elsevier Science Inc, London, 2002, 42-50 pp.
- AMIGOS DA TERRA. **Meio ambiente – Amazônia**. In: Rede Internet, notícias e estudos sobre Urucu (AM) e Coari (AM), <http://www.amigosdaterra.org.br>, acesso em 02 de fevereiro de 2003.
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. **Portaria nº 29, de 1º de janeiro 2001, da Agência Nacional de Petróleo (ANP), estabelece critérios para a distribuição de royalties de petróleo**. Rio de Janeiro, 2001.
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. **Anuário estatístico de 2001, 2002 e 2003**. In: Rede Internet, Agência Nacional de Petróleo, Rio de Janeiro, [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br), acesso em 04 de fevereiro de 2003 (a).
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. **Guia de Royalties**. In: Rede Internet, [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br), acessado em 17 de fevereiro de 2005, Rio de Janeiro, 2003 (b), 158 p.
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. **Montantes pagos em royalties de petróleo ao município de Coari (AM)**. Rio de Janeiro. In: Rede Internet, [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br), acesso em 10 de novembro de 2003 (c).
- ANP. Agência Nacional de Petróleo. **Distribuição de royalties e participação especial sobre a produção de petróleo e gás natural, segundo beneficiários, entre 2000 e 2003**. In: Planilha de Custos, Rio de Janeiro, fevereiro de 2004.
- ALTMAYER, A.; KANY, C. **Digital surface model generation from CORONA satellite images**. In: ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 56, 221-235 pp.
- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING (ASPRS). **Manual of Remote Sensing**. 5ed, Falls Church, 2004. 1168p.
- ANTUNES, P.; SANTOS, R. JORDÃO, L. **The application of geographical information systems to determine environmental impact significance**. In: Environmental Impact Assessment Review, Elsevier Science Limited, London. N. 21 2001, 511-535 pp.
- ARAPÉ, J. E. **Técnicas de escenarios, el pronóstico y la prospectiva en la formulacion de políticas publicas**. Programa de Prospectiva Tecnológica para Latinoamérica y Caribe. Manual de Metodologías, Tomos I, II, III y IV. Viena, ONUDI 2001.

ASNER, G.P.; KELLER, M. PEREIRA, R.; ZWEEDE, J.C. **Remote sensing of selective logging in Amazonia. Assessing limitations based on detailed field observations, Landsat ETM+, and textural analysis.** In: In: Remote Sensing of Environment N.80, Elsevier Science Inc, London, 2002, 483-496 pp.

ATALLAN, P. S. **Além do fato: Fim das reservas impõe desafio ao século 21.** Artigo publicado no Caderno de Economia, Jornal do Brasil, 21 de dezembro de 2004.

BARTHOLO Jr, R. S. – **A Crise do industrialismo: Genealogia, riscos e oportunidades. Que crise é esta?.** Marcel Burszty, Pedro Leitão e Arnaldo Chain, orgs. São Paulo: Brasiliense; [Brasília], Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1984.

BARTHOLO JR., R. S.; BURSZTYN, M. **Amazônia sustentável: uma estratégia de desenvolvimento para Rondônia 2020.** Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1999. 248p.

BARTHOLO Jr, R. S. **Antropologia do desenvolvimento e meio Ambiente.** Notas de aulas da disciplina. Curso de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2002.

BECKER, B. **Cenários de curto prazo para o desenvolvimento da Amazônia.** Cadernos NAPIAM, MMA, 1999, Brasília.

BECKER, B. **Estudo sobre royalties de petróleo para o MIS – 2003 –** Capítulos 2 e 3. Fundação José Bonifácio, Rio de Janeiro, 125 p. 2003.

BRASIL. **Lei Nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965:** Institui o novo Código Florestal.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal Nº. 6938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Amazonas. **Lei Estadual Nº. 1.532, de 06 de julho de 1982.** Disciplina a Política Estadual da Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio Ambiente e da Proteção aos Recursos naturais e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Amazonas. **Decreto Estadual Nº. 10.028, de 04 de fevereiro de 1987.** Dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto ao Meio Ambiente e aplicação de penalidades e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988.**

\_\_\_\_\_. **Lei Nº. 7.803, de 18 de julho de 1989.** Altera a redação da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº. 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Federal Nº. 001 de 19 de dezembro de 1986.** Regulamenta a concessão de licenciamento ambiental.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº. 97632 de 10 de abril de 1989.** Regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Federal Nº. 23 de 7 de dezembro de 1994.** Regulamenta a concessão de licenciamento ambiental para as atividades relacionadas à exploração e lavra de jazidas de combustíveis líquidos e gás natural.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº. 9.478, de 06 de agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo e institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Federal Nº. 237 de 19 de dezembro de 1997.** Regulamenta a concessão de licenciamento ambiental.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº. 2.705, de 03 de novembro de 1998.** Define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei nº. 9.478, de 6 de agosto de 1997, aplicáveis de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Amazonas. **Lei Estadual Nº. 2.513, de 16 de dezembro de 1998.** Institui a obrigatoriedade de cadastro de empresas responsáveis pelo transporte a Política Estadual da Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio Ambiente e da Proteção aos Recursos naturais e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Diagnóstico da Gestão Ambiental no Brasil- Região Norte – Estado do Amazonas.** Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II), Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Situação dos municípios em elaborar planos diretores.** In: Rede Internet, <http://www.cidades.gov.br>, acessado em 27 de janeiro de 2005, Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Indicadores fiscais do município de Coari.** In: Rede Internet, <http://www.stn.fazenda.gov.br/lrf>, acessado em 14-17 de fevereiro de 2005, Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. Balanço Energético Nacional. **Oferta Interna de Energia.** In: Rede Internet, <http://www.mme.gov.br/>, acessado em 30 de setembro de 2005, Brasília, 2005.

BRASILIENSE, RONALDO. **Vale de Cobre nos Caminhos de Canaã.** In: Rede Internet, Jornal eletrônico Amazonpress, [www.amazonpress.com.br](http://www.amazonpress.com.br), acessada em 23 de agosto de 2005.

BRIDGE, G. **Gas, and how to get it.** In: Geoforum, vol. 35, Elsevier Publishing Inc., 2004, pp 395-397.

BROWN, G, G.; REED, P., HARRIS, C.C. **Testing a place-based theory for environmental evaluation: an Alaska case study.** In: Applied Geography, Elsevier Science Limited, London. N. 22, 2001, 49-76 pp.

BRUHN-TYSK, S.; EKLUND, M. **Environmental impact assessment: a tool for sustainable development? A case study of biofuelled energy plants in Sweden.** . In: Environmental Impact Assessment Review, Elsevier Science Limited, London. N. 22 2002, 129-144 pp.

BUBER, M. **O Socialismo utópico.** Editora Perspectiva. Série Debates em Filosofia. São Paulo, SP. Seg. Ed., Outubro de 1986. pp. 176-179.

BURSZTYN, M. **Estado e meio ambiente no Brasil: desafios institucionais.** In: Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. Editora Brasiliense, Brasília, 2001 (a), pp 83-101.

BURSZTYN, M. **Políticas públicas para o desenvolvimento (sustentável).** In: A Dificil Sustentabilidade: Política Energética e Conflitos Ambientais. Editora Garamond, Rio de Janeiro, 2001 (b), pp 59-76.

BURSTZYN, M. **Gestão ambiental. Notas de aula da disciplina.** Curso de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, Abril de 2003 (a).

BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M.A.A. **Integração do meio ambiente e desenvolvimento do processo decisório**. Em fase de publicação. Brasília, 2003 (b).

CÂMARA, G. S.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. – **Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. INPE - <http://www.dpi.inpe.br/cursos>, In: Computer & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

CANTER, L. W. **Participación pública en la tomada de decisiones ambiental**. In: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental - Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw Hill Publisher, Madrid, Cap. 16, 1998, pp. 709-754.

CARNEIRO, S.S. **Gestão ambiental e instrumentos econômicos**. In: TecBahia – Revista Baiana de Tecnologia. ISSN 0104-3285 V.17, N. 1 Jan-Abr 2002, Camaçari, BA, pp 23-33.

CÁUPER, G.C.B. **A Influência das atividades de exploração de petróleo e os impactos ambientais e socioeconômicos na cidade de Coari**. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas; Manaus, 148 p.; 2000.

CCA. Centro de Ciências do Ambiente. **Sistema de escoamentos de hidrocarbonetos da Província Petrolífera de Urucu**. Relatório de Impacto Ambiental, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1996, 145p.

CDDH-COARI. **O poliduto e os seus impactos sócio-ambientais: O resgate das dívidas sociais locais**. 1ª Semana Social de Coari, organizado pela Pastoral da Terra em Coari, 1997. 27p.

CLARK, B. **O processo de AIA: conceitos básicos**. In: Avaliação do Impacte Ambiental – Conceitos, procedimentos e aplicações. Centro de Estudos de Planejamento e Gestão do Ambiente, 1ª Ed., Caparica (PO), 1999, pp. 1-24.

CM-COARI. Câmara Municipal de Coari. **Entrevista em bloco com o presidente da Câmara Municipal, vereador Audileno Ferreira Clodovil e vereadores**. Coari, AM, 22 de Abril de 2004.

COLBY, G.; DENNETT, C. **This will be done; the conquest of the Amazon: Nelson Rockefeller and Evangelism in the age of oil**. New York, Harper Collins, 1995. 960 p.

CPT - COMISSÃO PASTORAL DA TERRA – AMAZONAS. **I seminário sobre o gás natural de Urucu**. Coari, 12 a 22 de maio de 1998. (Relatório). 42p.

CPT - COMISSÃO PASTORAL DA TERRA – AMAZONAS. **Entrevista com coordenadores da CPT em Coari, Auzimar Mauriz Cerdeira e Raimundo Alves Nogueira**, Coari, Abril de 2005.

DAINI, P. **Reviewing 1990s SEA/EIA in the Aosta Valley (Italy) by a set-oriented perspective**. . In: Environmental Impact Assessment Review, Elsevier Science Limited, London. N. 22, 2002, 37-77 pp.

DUARTE, L.M.G. **Sócia-economia ambiental. Notas de aulas da disciplina**. Curso de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2002.

FARIAS, P. **Nacionalismo e participação popular na campanha “O Petróleo é nosso”**. In: Petróleo, Royalties e Região, Editora Garamond; Rio de Janeiro, pp 13-37; 2003.

FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS (FAS). **Military space programs**. In: Rede Internet, [www.fas.org/spp/military/program/sigint/](http://www.fas.org/spp/military/program/sigint/); acessado em 15 de dezembro de 2004.

CARDOSO FILHO, E. **O papel da pesquisa nacional na exploração e exploração petrolífera da margem continental da Bacia de Campos.** In: *Petróleo, Royalties e Região*, Editora Garamond; Rio de Janeiro, pp 39-94; 2003.

FOLHA ONLINE. **Vazamento da Petrobrás no Amazonas atinge subafluente do rio Urucu.** In: Folha de São Paulo, rede Internet, <http://www.folhaonline.com.br>. São Paulo 04 de julho de 2001.

FOLHA ONLINE. **No AM, três afastados se mantêm no cargo.** In: Folha de São Paulo, rede Internet, <http://www.folhaonline.com.br>. São Paulo 02 de maio de 2004.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1974. 117 p.

FURTADO, C. **O longo amanhecer – Reflexões sobre a formação do Brasil.** 2ª ed. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1999. 116p.

FURTADO, C. **Em busca de novo modelo – reflexões sobre a crise contemporânea.** Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 2002 (a). 101p.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil.** Companhia Editora Nacional, 31 ed. São Paulo, 2002 (b), pp. 84-86.

GAZETA MERCANTIL. **FMI prevê barril de petróleo à US\$ 100.00 – Petrobrás declara que Brasil atingiu a auto-suficiência.** Matéria publicada Caderno de Economia, em 07 de abril de 2005.

GODARD, O. **A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: Conceitos, instituições e desafios de legitimação.** In: *Gestão de Recursos Naturais Renováveis e de Desenvolvimento*. Org. Paulo Freire Vieira e Jacques Weber, Editora Cortez, São Paulo, 1997, pp 201-266.

GODET, MICHAEL. **The art of scenarios and strategic planning: tools and pitfalls.** Elsevier Science Inc, New York. *Technological Forecasting and Social Change*, No. 65, pp. 3-22, 2000.

GOVERNO DO PARÁ. **Canã dos Carajás: o assentamento que virou município.** Matéria obtida do sitio oficial do governo do Pará: [/www.pa.gov.br/](http://www.pa.gov.br/), em 23 de agosto de 2005.

GUTMAN, J.; LEITE, G. **Aspectos legais da distribuição regional dos royalties.** In: *Petróleo, Royalties e Região*, Editora Garamond; Rio de Janeiro, pp 125-161; 2003.

HEIJDEN, KEES VAN DER. **Scenarios and forecasting: two perspectives.** Elsevier Science Inc, New York. *Technological Forecasting and Social Change*, No. 65, pp. 31-36, 2000.

HORTA, A. M. **Tesouros Submersos** – Revista Época - 20 de Novembro de 2000, p. 93-95.

IBGE. CEMPRE. **Cadastro Central de Empresas.** Rio de Janeiro In: Rede Internet, <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp>, acessado em 20-23 de jan 2005 (a).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades@.** Rio de Janeiro. In: Rede Internet, <http://www.200.255.94.66/cidadesat/default.php>, acessado em 17 de janeiro de 2005 (b).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA: Sistema IBGE de recuperação automática: Dados dos Censos Agropecuários.** Rio de Janeiro. In: Rede Internet, <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>, acessado em 20 de janeiro de 2005 (c).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Manual do SRING 4.1**. Departamento de Processamento de Imagens, São José dos Campos, 2004.

IPAAM. Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Licença Operacional N° 088/99-04**. Autoriza o funcionamento da unidade processadora de óleo diesel e gás natural (GN), Armazenamento de óleo diesel e gás liquefeito de Petróleo (GLP) em tanques e reinjeção de gás natural. Manaus, agosto de 2003 (a).

IPAAM. Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Licença Operacional N° 231/98-04**. Autoriza a operação do terminal de armazenamento e transferência de hidrocarbonetos (TESOL). Manaus, agosto de 2003 (b).

IPAAM (c). Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Licença Operacional N° 018/98-05**. Autoriza o transporte de gás natural (GN) e gás liquefeito de petróleo (GLP) entre porto Urucu (Base Geólogo Pedro de Moura) e o terminal Solimões (TESOL), através de gasoduto. Manaus, setembro de 2003 (c).

IPAAM (d). Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. **Entrevistas com Diretor Técnico, Sr. Juscelino Batista dos Santos e com o Coordenador de Projetos Especiais, Sr. Hermógenes Rabelo**, Manaus, abril de 2004.

JOUVENEL, HUGUES DE. **A brief methodological guide to scenario building**. Elsevier Science Inc, New York. *Technological Forecasting and Social Change*, No. 65, pp. 37-48, 2000.

KISCHINHEVSKY, M. **Petrobrás lucra R\$ 14,7 bi no ano. Estatal paga mais a acionista para recolher menos IR**. Matéria publicada Jornal do Brasil em 14 de novembro de 2003. Rio de Janeiro, 2003.

LEAL, J.A.; SERRA, R. **Uma investigação sobre os critérios de repartição dos royalties petrolíferos**. In: *Petróleo, Royalties e Região*, Editora Garamond; Rio de Janeiro, pp 163-184; 2003 (a).

LEAL, J.A.; SERRA, R. **Petróleo, royalties e região**. Artigo publicado no Boletim *Petróleo, Royalties e Região*, N° 1, Universidade Cândido Mendes, Campos de Goytacazes, RJ, set. 2003 (b), pp 2-3.

LEAL, J.A.; SERRA, R. **A Experiência do Alaska**. Artigo publicado no Boletim *Petróleo, Royalties e Região*, N° 2, Universidade Cândido Mendes, Campos de Goytacazes, RJ, dez. 2003 (c), pp 6-7.

LEFF, E. *Ecologia, Capital e Cultura*; **Racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. In: EDIFURB, Universidade, Blumenau, 2000, pp 211-255.

LE TORNEAU, F. **Decisão ambiental – módulo: análise dinâmica do território**. Notas de aula da disciplina. Curso de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, Novembro de 2002.

LIU, X.H.; SKIDMORE, A. K.; VAN OOSTEN, H. **Integration of classification methods for improvement of land-cover map accuracy**. In: *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 56, 257-268 pp.

MAGUIRE, D.; DANGERRAMOND, J. **The functionality of GIS**. In: *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. New York, John Wiley and Sons, 1991, pp. 319-35.

MARX, A. **Uncertainty and Social Impacts – A case study of a Belgian village**. In: *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier Science Limited, London. N. 22 2002, 79-96 pp.

MASINI, ELEONORA BARBIERI; VASQUEZ, JAVIER MEDINA. **Scenarios as seen from a human and social perspective**. Elsevier Science Inc, New York. Technological Forecasting and Social Change, No. 65, pp. 49-66, 2000.

MATULA, M. **Regional engineering geological mapping for planning purposes**. In: Bulletin of the International Association of Engineering Geology. Krefeld, 1979, N. 19, 18-24 pp.

McKINNEY, D.; CAI, X. **Linking GIS and water resources management models: an object-oriented method**. In: Environmental Modeling & Software, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 17, 413-425 pp.

MELLO, N. A. **Políticas públicas territoriais na Amazônia – conflitos entre conservação ambiental e desenvolvimento (1970-2000)**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado. São Paulo, SP, 2002. 359p.

MENDES, M.; ROCHA, C. A. **O que reelege um prefeito?** In: Senado Federal. Consultoria Legislativa. Brasília, 2003.

MITCHELL, A. **Sede de petróleo desafia Ocidente - Nações ricas terão de controlar consumo e melhorar eficiência energética para enfrentar crescentes limitações no fornecimento**. Artigo do JB, Caderno Economia de 11 outubro de 2004.

MOFFATT, I.; HANLEY, N. **Modeling sustainable development: systems dynamic and input-output approaches**. In: Environmental Modeling & Software, N. 16, Elsevier Science Limited, London, 2001, 545-557 pp.

MONIÉ, F. **Petróleo, Industrialização e organização do espaço regional**. In: Petróleo, Royalties e Região, Editora Garamond; Rio de Janeiro, pp 257-285; 2003.

MONTAZ, S. **Environmental impact assessment in Bangladesh: A Critical Review**. In: Environmental Impact Assessment Review, Elsevier Science Limited, London. N. 22 2002, 163-179 pp.

MONTEIRO, M.A. **Oferta insuficiente pode levar a Petrobras a desestimular consumo de gás natural no País**. Matéria publicada no Caderno de Economia do Jornal do Brasil, In: rede internet, [www.jb.com.br](http://www.jb.com.br). Acessado em 22 de agosto de 2005.

MORIN, E. **Por uma reforma de pensamento**. In: O Pensar Complexo – Edgar Morin e a Crise da Modernidade. Orgs.: Pena-Vega, A., Nascimento, E.P. Rio de Janeiro, Editora Garamond, 1999, pp. 12-70.

MOTA, J.A. **O valor da natureza – economia e política dos recursos naturais**. Editora Garamond, Rio de Janeiro, 2001. 200p.

MOTTA, R.S. **Estimativas de depreciação do capital natural no Brasil**. In: Economia Ecológica: Aplicações no Brasil. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1995, 21-48 pp.

MOURA, H.A; MOREIRA, M.M. **A população da região norte: processos de ocupação e urbanização recentes**. In: Trabalhos para Discussão, N.112, Fundação Joaquim Nabuco, Recife, 2001. 19p.

MOTA, A.; SILVA, E.T. **Industrialização, crescimento urbano e violência - O caso de Macaé-RJ**. Petróleo, Royalties e Região. Artigo publicado no Boletim Petróleo, Royalties e Região, No. 5, Universidade Cândido Mendes, Campos de Goytacazes, RJ, set. 2004, pp 7-8.

NASA. **Understanding our home planet**. Palestra apresentada por Jeff Morisette do NASA Goddard Space Flight Center. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Belo Horizonte, Abril de 2003.

- NUNAM, C. **O petróleo, a moeda divisa e a guerra ao Iraque.** In: Rede Internacional de Comunicação – Obtido do site: [www.onip.org.br](http://www.onip.org.br), acessado em março de 2003.
- OLIVEIRA, J.A.P. **Instrumentos econômicos para gestão ambiental: Lição das Experiências Nacional e Internacional.** Em fase de publicação, Rio de Janeiro, 2002, 75 p.
- OLIVEIRA, L. C. **Importância dos “royalties” de petróleo e da participação especial para as finanças do Estado do Rio de Janeiro e municípios fluminenses.** In: Revista Conjuntura e Informação, N. 21, ISSN: 1678-0183, Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro. RJ, 2003. 23p.
- ONIP – **Situação da sísmica de petróleo no Brasil** – Organização Nacional das Indústrias de Petróleo, Rio de Janeiro, 2002, 116p.
- PEREIRA, M.A.P. **Órfãos do manganês. O fim de um ciclo em Serra do Navio – AP.** Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 118 p. 2002
- PETROBRÁS. **Plano diretor de gerenciamento ambiental para a região amazônica.** Rio de Janeiro, 1990, 120p.
- PETROBRÁS. **Aproveitamento dos hidrocarbonetos do Estado do Amazonas – Região do Urucu: estudo de impacto ambiental.** Rio de Janeiro. 1991, 212 p.
- PETROBRÁS. **Mapa da Província Petrolífera de Urucu, produzido a partir de imagens de satélite.** Departamento de Cartografia, Rio de Janeiro, 2001.
- PETROBRÁS. **Notícias à imprensa sobre URUCU (AM)** – In: Rede Internet – [www.Petrobrás.com.br](http://www.Petrobrás.com.br), Rio de Janeiro, acessado em 02 de janeiro de 2003.
- PETROBRÁS. **Petrobrás em Ações: Relacionamento com investidores.** Rio de Janeiro, N. 3, 2004 (a).
- PETROBRÁS. **Municípios brasileiros e o recebimento de royalties.** Palestra proferida na UN-BSOL, Manaus, abril de 2004 (b).
- PETROBRÁS. **Entrevista com o gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da unidade de negócios de exploração da Bacia do Solimões (UN-BSOL), Engenheiro Jorge Amorim Pereira Filho.** Manaus, abril de 2004 (c).
- PIATAM. **Consulta ao coordenador do programa PIATAM, Dr. Alexandre Almir Ferreira Rivas.** In: Rede Internet por correio eletrônico. Universidade Federal de Manaus. Manaus, 2005 (a).
- PIATAM. **Projeto potenciais impactos ambientais no transporte fluvial de gás natural e petróleo na Amazônia.** In: Rede Internet, <http://www.piatam.ufam.edu.br>, Centro de Estudos Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, acessado em 10-21 de fevereiro de 2005 (b).
- PIGOU, A.C. – **The Economics of welfare** – Macmillan, London, 1920, p.183-196.
- PIPER, J. M. **CEA and sustainable development evidence from UK case studies.** In: Environmental Impact Assessment Review, Elsevier Science Limited, London. N. 22 2002, 17-36 pp.
- PIQUET, R. **Da cana ao petróleo: uma região em mudança.** In: Petróleo, Royalties e Região, Editora Garamond; Rio de Janeiro. 2003, pp 219-238.
- PJC. Procuradoria de Justiça do Estado do Amazonas em Coari. **Entrevista com o Procurador de Justiça do Estado do Amazonas em Coari, Dr. Rogério Marques Ferreira.** Coari, abril de 2004.

PMC. Prefeitura Municipal de Coari. **Entrevista com o Vice-Prefeito de Coari, Sr. Jurandy Aires da Silva.** Coari, fevereiro de 2003.

PMC. Prefeitura Municipal de Coari. **Entrevista com o Prefeito de Coari, Sr. Manoel Adail Amaral Pinheiro.** Coari, abril de 2004.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Diagnóstico e cenarização macrossocial da Amazônia Legal: tendências demográficas recentes da região amazônica.** Trabalho elaborado no âmbito do Projeto BRA/96/025 - Acordo SUDAM/PNUD e acordo de Cooperação Técnica SUDAM/IPEA. Belém, 2001. In: Rede Internet, <http://www.amazonia.org.br/arquivos/69422.pdf>, acessado em 19 de janeiro de 2005 (a).

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** In: Rede Internet, [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br), acessado em fevereiro de 2005 (b).

PODOBNIK, B. **Toward a sustainable energy regime: a long-wave interpretation of global energy shifts.** In: Technological Forecasting and Social Change, Elsevier Science Inc. New York. N.62, 1999, pp. 155-172.

POSTALI, F. A. S. **Renda mineral, divisão de riscos e benefícios governamentais na exploração de petróleo no Brasil.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Econômicas da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, SP. 2000, 139 p.

QUINTELLA, S. F. **Os royalties de petróleo e a economia do estado do Rio de Janeiro.** Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. RJ, set. 2000. 116p.

RAPPEL, E. **Oportunidades e desafios do parque nacional de fornecedores de bens e serviços para o setor de petróleo e gás** In: Petróleo, Royalties e Região, Editora Garamond; Rio de Janeiro. 2003, pp 95-121.

REZENDE, M.A.; GOMES, J.B.; POMBO, E.R **Eliminação do passivo de explosivos no Brasil.** In: Conjuntura & Informação, Superintendência de Estudos Estratégicos, N° 24, Agência Nacional de Petróleo, Rio de Janeiro, Jan 2004.

RIBEIRO, D. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil.** São Paulo. Cia. Das Letras, 2e. 1995.

RODRIGUES, J. N. **A espera do próximo choque do petróleo (em 2006 ou 2015?).** In: Rede Internet, Revista Expresso, [www.revistaexpreso.com](http://www.revistaexpreso.com), Lisboa, mai 2002.

ROSAS, R. **Urucu: Uma cidade para o petróleo.** Rio de Janeiro. Matéria publicada no Jornal do Brasil em 16out2003.

ROSAS, R. **Rio sai ganhando com mudança nos royalties.** Artigo publicado no Caderno de Economia, Jornal do Brasil, 15 de dezembro de 2004.

SANTOS, S.H. **Fiscalização dos royalties do petróleo – de quem é a competência, afinal?** Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Boletim Petróleo, Royalties e Região, N. 2, dez. 2003, pp 5-6.

SCHOWENGERDT, R.A. **Techniques for image processing and classification in Remote Sensing.** Academic Press, Orlando, US, 1983, 248 p.

SOUZA, C. (a) **Leilão do petróleo vence o atraso.** Artigo do Jornal do Brasil, Caderno Economia em 18ago2004 (a).

SOUZA, C. (b). **Petróleo passa de US\$ 47 nos EUA.** Artigo do Jornal do Brasil, Caderno Economia, em 19ago2004 (b).

SOUZA, R. B. **Eleições municipais e democracia: o caso de Campos (RJ)**. Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Boletim Petróleo, Royalties e Região, N<sup>o</sup>. 1, set. 2004, pp 9-11.

SOUZA, C. **Queima de gás na Amazônia aumenta mais de cinco vezes neste ano**. Matéria publicada no Jornal O Globo, Caderno de Economia, em 08jun2005.

SERRA, R.; PATRÃO, C. **Impropriedades dos critérios de distribuição dos royalties no Brasil**. In: Petróleo, Royalties e Região, Editora Garamond; Rio de Janeiro. 2003, pp 185-216.

SILVA, GABRIELA TUNES DA. **Sobre raízes e utopias: caminhos contemporâneos do desenvolvimento situado**. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. 2005, 187 p.

SONG, C.; WOODCOCK, C.E.; Li, X. **The Spectral/temporal manifestation of forest succession in optical imagery. The potential of multitemporal imagery**. In: Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, London, 2002, N. 82, 285-302 pp.

SUNKEL, O. **Heterogeneidade social e sustentabilidade ambiental: reflexões sobre antigos e novos desafios**. 1999.

TCU. Tribunal de Contas da União. **TCU condena prefeito de Coari (AM) por irregularidades**. In: Notas de Imprensa, rede Internet: <http://www.tcu.gov.br>, Brasília, 23 de setembro de 2003.

TECNOSOLO. **Relatório de impacto ambiental do oleoduto Urucu-Tefé**. Rio de Janeiro, 1989, 120 p.

UCAMCIDADES. **O rateio dos royalties entre os beneficiários**. Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Boletim Petróleo, Royalties e Região, N<sup>o</sup>. 1, set. 2003, pp 2-5.

UCAMCIDADES. **Para ter noções dos milhões: distribuição de rendas petrolíferas – notas sobre a importância relativa e poder de compra**. Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ, Boletim Petróleo, Royalties e Região, N<sup>o</sup>. 5, set. 2004, pp 2-5.

USPC. União do Setor Primário de Coari. **Sugestão para implantação do programa Zona Franca Verde em Coari (AM)**. Coari. Fev. 2004, 9p.

USGS. **Petroleum reserves in South América**. In: Internet, United States Geological Service [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov), acessado em 10 de outubro de 2002.

VIANNA, J.N.S. **Energia e meio ambiente. Notas de aulas da disciplina**. Curso de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Outubro de 2003.

WILSON, IAN. **From scenario thinking to strategic action**. Elsevier Science Inc, New York. Technological Forecasting and Social Change, No. 65. 2000, pp. 23-29.

ZAKARIA, F. **A Culpa é do petróleo**. Entrevista concedida a Juliana Simão, Revista Veja, São Paulo, SP, ano 36, N. 27, Jul2003.

ZAOUAL, H. **Nova economia das iniciativas locais. Uma introdução ao pensamento pós-global**. Ed. DP& Editora. Em fase de revisão para publicação, 2003.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARBOSA, C.C.F.; CAMARA, G.; MEDEIROS, J.S.; CREPANI, E.; NOVO, E.M.L.M. ; CORDEIRO, J.P.C. **Operadores zonais em álgebra de mapas e sua aplicação no Zoneamento Ecológico-Econômico**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Bahia, Anais, INPE. 1998.
- BASTIN, L.; FISHER, P.F.; WOOD, J. **Visualizing uncertainty in multi-spectral remotely sensed imagery**. In: Computer & Geosciences, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 28, 337-350 pp.
- BEAULIEU, A.; GAONAC'H, H. **Scaling of differently eroded surfaces in the drainage network of the Ethiopian plateau**. Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 82, 111-122 pp.
- BECKER, B. **Amazônia Mudanças estruturais e tendências na passagem do milênio**. In: A Amazônia e o seu Banco. Org. Mendes, A., Ed. Valer, Manaus. 2002 a.
- BECKER, B. **Integração física e ocupação da Amazônia: estratégia para o futuro**. Ministério das Relações Exteriores (no prelo). 2002 b.
- BECKER, B. **Amazônia: nova geografia, nova política regional e nova escala de ação – 2003 – Capítulos 2 e 3**. LAGET/Dep. de Geografia – UFRJ, Fundação José Bonifácio, Rio de Janeiro, 2003. 125 p.
- BELT Jr., J.Q.; RICE, G.K. **Application of statistical quality control measures for near-surface geochemical petroleum exploration**. In: Computer & Geosciences, Elsevier Science Inc, New York, N. 28. 2002, 243-260 pp.
- BONHAM-CARTER, G.F. - **Geographic information systems for geoscientists: modeling with GIS**. Pergamon, Oxford, 1994.
- BOULDING, K.E. **The economics of the coming spaceship earth**. In: Classics in Environmental Studies – an overview of classic texts in environmental studies. International Books, Utrecht, 1997, pp 218-228.
- BRASIL. **Lei Federal Nº. 6938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R.A. **Principles of geographical information systems**. Oxford, Oxford University Press, 1998.
- BUCINI, G.; LAMBIN, E. F. **FIRE Impacts on vegetation in Central Africa: a remote-sensing-based statistical analysis**. In: Applied Geography, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 22, 27-48 pp.
- CALDIZ, D. O.; GASPARI, F. J.; KIERNAN, A. M.; STRUIK, P.C. **Agro-ecological zoning at the regional level: spatio-temporal variation in potential yield of the potato crop in the Argentinean Patagonia**. In: Agriculture Ecosystems & Environment, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 88, 3-10 pp.
- CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos**. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. São José dos Campos, INPE, 1995. [www.dpi.inpe.br/teses/gilberto](http://www.dpi.inpe.br/teses/gilberto).
- CHABRILLAT, S.; GOETZ, A. F. H.; KROSLEY, L.; OLSEN, H. W. **Use of hyperspectral images in the identification and mapping of expansive clay soils and the role of spatial**

**resolution.** Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 82, 431-445 pp.

CORDEIRO, J. P.; AMARAL, S.; FREITAS, U.M.; CÂMARA, G. **Álgebra de geo-campos e suas aplicações.** In: VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Salvador. 14-19 de abril. 1996.

CRAIGHILL, A. L.; POWELL, J. C. **Lifecycle assessment and economic evaluation of recycling: a case of study.** In: Resources, Conservation and Recycling, Elsevier Science Inc, New York, 1996, N. 17, 75-96 pp.

DROGUE, G.; PFISTER, L.; LEVIANDIER, T.; HUMBERT, J.; HOFFMANN, L.; EL IDRISSE, A.; IFFLY, J. F. **Using 3-D dynamic cartography and hydrological modeling for linear stream flow mapping.** In: Computer & Geosciences, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 28, 951-994 pp.

ELETRONORTE. **Cenários Energéticos para Amazônia.** Belém, PA, 1998.

EMBRAPA. **Análise prospectiva.** Palestra proferida na Agência Espacial Brasileira, Brasília, em maio de 2005.

FLORINSKY, V.; EILERS, R.G.; MANNING, G.R.; FULLER, L.G. **Prediction of soil properties by digital terrain model.** In: Environmental Modeling & Software, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 17, 295-311 pp.

FRASER, C.S.; BALTSAVIAS, E.; GRUEN, A. **Processing of IKONOS imagery for submetre 3D positioning and building extraction.** In: ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 56, 177-194 pp.

FREEMAN, J. **The modeling of spatial relations.** Computer Graphics and Image Processing, 4. 1975, pp. 156-171.

GOODCHILD, M. **A spatial analytical perspective on geographical information systems.** International Journal of Geographical Information Systems, 1 (4). 1987, pp. 327-334.

GUTING, R.H. **An introduction to spatial database systems.** In: VLDB Journal, 3(4), October 1994.

HAACK, B.; BRYANT, N.; ADAMS, S. **An assessment of Landsat MSS and TM data for urban and near-urban land-cover digital classifications.** In: Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 1987, N. 21, 201-213 pp.

HUETE, A. R.; JACKON, R.D.; POST, D.F. **Spectral response of a plant canopy with different soil backgrounds.** In: Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 1985, N. 17, 37-53 pp.

JAMES, I. D. **Modeling pollution dispersion, the ecosystem and water quality in coastal waters: A review.** In: Environmental Modeling & Software, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 17, 363-385 pp.

JONES, R. **Algorithms for using a DEM for mapping catchments areas of stream sediment samples.** In: Computer & Geosciences, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 28, 1051-1060 pp.

KLOIBER, S. M.; BREZONICK, P. L.; OLMANSON, L.G.; BAUER, M. E. **A procedure for regional lake water clarity assessment using Landsat multispectral data.** Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 82, 38-47 pp.

LIN, M. D.; LIN, Y. C. **The application of GIS to air quality analysis in Taichung city, Taiwan, ROC.** In: Environmental Modeling & Software, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 17, 11-19 pp.

- MAY, P.H. **Economia ecológica e o desenvolvimento eqüitativo no Brasil**. In: *Economia Ecológica: Aplicações no Brasil*, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1995, 1-20 pp.
- McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso – A história do movimento ambientalista**. Editora Relume-Dumará, Rio de Janeiro, 1992.
- MEADOWS, D. **The limits to growth – A global challenge; a report for the Club of Rome Project on the predicament of making**. In: *Classics in Environmental Studies – an overview of classic texts in environmental studies*. International Books, Utrecht, 1997, pp 195-198.
- MIKKELSEN, O. A. **Variation in the projected surface area of suspended particles: implications for Remote Sensing assessment of TSM**. *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 79, 23-29 pp.
- MUMBY, P. J.; EDWARDS, A. J. **Mapping marine environments with IKONOS imagery: enhanced spatial resolution can deliver greater thematic accuracy**. In: *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 82, 248-257 pp.
- PAIN, C. F. **Mapping of landforms from Landsat imagery: an example from Eastern New South Wales, Australia**. In: *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 1985, N. 17, 55-65 pp.
- PASTOR, T.; SOUZA, N. M.; YAMASHITA, Y.; DANTAS, A. **Trip generation model: a new conception using Remote Sensing and geographic information systems**. In: *Photogrammetrie, Fernerkundung, Geoinformation, DGPF*, Stuttgart, 2000, N. 2, 119-132 pp.
- PEDDLE, D.R.; FERGUSON, D.T. **Optimization of multisource data analysis: an example using evidential reasoning for GIS data classification**. In: *Computer & Geosciences*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 28, 45-52 pp.
- PIPER, J. M. **CEA and sustainable development evidence from UK case studies**. In: *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier Science Limited, London. N. 22 2002, 17-36 pp.
- ROGAN, J.; FRANKLIN, J.; ROBERTS, D. **A comparison of methods for monitoring multitemporal vegetation change using Thematic Mapper imagery**. In: *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 80, 285-302 pp.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI. Desenvolvimento e meio Ambiente**. São Paulo, Studio Nobel/FUNDAP, 1993.
- SCHOUTEN, M. J.; TIMMERMANS, J. S.; BEROGGI, G. E. G.; DOUVEN, W. J. A. M. **Multi-actor information system for integrated coastal zone management**. In: *Environmental Impact Assessment Review*, Elsevier Science Limited, London. N. 21 2001, 271-289 pp.
- TOLL, D. L. **Effect of Landsat Thematic Mapper sensor parameters on land cover classification**. In: *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 1985, N. 17, 129-140 pp.
- TOMLIN, D. **Geographic information systems and cartographic modeling**. Prentice Hall, New York, 1990.
- VERHOEYE, J.; DE WULF, R. **Land cover mapping at sub-pixel scales using linear optimization techniques**. *Remote Sensing of Environment*, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 79, 96-104 pp.
- VIESSER, U.; STUCKENSCHMIDT, H.; SCHUSTER, G.; VÖGELE, T. **Ontologies for geographic information processing**. In: *Computers & Geosciences*, Elsevier Science Ltd., London, N. 28, 1999, 103-117 pp.

VINK, A.P.A. **Land use in advanced agriculture**. Springer-Verlag, Berlin, 395 p. 1975.

WOHLGEMUTH, N., MISSFELDT, F. **The Kyoto mechanisms and the prospects for renewable energy technologies**. In: Solar Energy, Elsevier Science Ltd V.69, N. 4, 2000, pp. 305-314.

WOODCOCK, C. E.; STRAHLER, A. H. **The factor of scale in Remote Sensing**. In: Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 1987, N. 21, 311-332 pp.

ZHANG, Y.; GUINDON, B.; CIHLAR, J. **An image transform to characterize and compensate for spatial variations in thin cloud contamination of Landsat images**. Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc, New York, 2002, N. 82, 173-187 pp.

## ANEXO UM

Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional que propõem alterações na distribuição das participações governamentais.

Nº do Projeto de Lei	Autor	Objetivos Destacados	Tramitação / Regime
2043/2003	Eduardo Paes (PSDB-RJ)	Cria obrigatoriedade de aplicação de 20% dos “royalties” destinados aos Estados e Municípios em ações ambientais.	13/10/2003 - Às Comissões de Minas e Energia, Finanças e Tributação e Constituição e Justiça
2042/2003	Eduardo Paes (PSDB-RJ)	1) Veda o uso das participações governamentais com pagamento de pessoal e gratificações, bem como nos contratos de terceirização de mão-de-obra. 2) Veda o seu uso no pagamento de dívidas, por parte dos Municípios, decorrentes de débitos tributários com o Estado; 3) Propõe incrementos ao sistema de controle e fiscalização, para o controle das receitas, despesas e movimentação financeira relativa aos recursos recebidos; 4) Incentiva a criação de consórcios entre os municípios e estados beneficiários, para promoção de ações ambientais.	3/10/2003 - Às Comissões de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias, Minas e Energia, Finanças e Tributação e Constituição e Justiça e de Redação Regime de Tramitação: Prioridade
1636/2003	Eduardo Cunha (PPRJ)	Altera a distribuição das participações governamentais, elevando a participação relativa dos Estados produtores em detrimento dos municípios produtores.	28/08/2003 - Comissão de Minas e Energia (CME) - Recebimento pela CME, Regime de Tramitação: Ordinário.

1428/2003	Benedito de Lira (PP-AL)	Altera a distribuição dos “royalties” excedentes, reduzindo a participação do MCT e garantindo 5% para a Secretaria Nacional de Aquicultura e Pesca, para financiamentos no setor pesqueiro.	10/12/2003 - Coordenação de Comissões Permanentes (CCP) - Encaminhada à publicação.
7188/2002	Poder Executivo	Desvincula a receita de participações governamentais de fundos, despesas e entidades, mantidas as vinculações ministeriais.	04/12/2003 - Comissão de Constituição e Justiça e de Redação (CCJR).
5520/2001	Clementino Coelho (PPS-PE)	Altera a destinação prevista nos arts. 48 e 49 da Lei do Petróleo, para a compensação financeira devida pela produção em campos situados na plataforma continental brasileira.	17/02/2004: ao Arquivo.
2356/2000	Paulo Feijó (PSDB-RJ)	Autoriza os municípios de utilizarem a receita das participações governamentais para cobrir despesas do quadro permanente de pessoal e pagamento de dívidas.	07/06/2000 - Arquivado.
2243/1999	Miriam Reid (PDTRJ)	Altera dispositivos da Lei de Petróleo no que refere à distribuição das parcelas dos “royalties” excedentes para os Municípios para incentivar programas no setor pesqueiro.	29/05/2003 - Comissão de Finanças e Tributação (CFT) - Regime de Tramitação: Ordinário / Com substitutivo

	Sergio Cabral Filho (PMDB/RJ)	Altera dispositivos da Lei de Petróleo, para que a União receba 25% dos “royalties” e da participação especial, na mesma percentagem dos municípios, enquanto os estados produtores ficarão com 50%. Os municípios abocanham 30% e 10%. Outros 7,5% dos “royalties” são destinados a um fundo especial.	14/12/2004 – Aprovado pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado (CAE), em trâmite pela Comissão de Infra-Estrutura do Senado.
--	-------------------------------	---	--

Fonte: Adaptada de Ucamcidades(2004) e Rosas (2004)

## ANEXO DOIS

## PIATAM II-2003: TRABALHOS PUBLICADOS

Lista de artigos publicados em periódicos, comunicações em congressos, teses concluídas, capítulos de livros, livros, manuais, etc.

- 01- ALMEIDA E VAL, Vera Maria Fonseca; DUNCAN, Wallace Paxiuba; VAL, Adalberto Luiz. Crude oil effects on fish of the Amazon Current Status. In: Adalberto Val & Don Mac Kinlay. **Tropical Fish: News and reviews**. International Congress on the Biology of Fish. University of British/ Columbia, Vancouver, Canada. p. 49-69.
- 02- BEISL, Carlos Henrique; MIRANDA, Fernando Pellon; PEDROSO; Enrico Campo; LANDAU, Luiz. Generation of oil sensitivity index information in western Amazônia, Brazil, using dual season SAR image mosaics of the global rain Forest mapping Project. **Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 de abril, 2003** – INPE, p. 823-830.
- 03- CAMPOS, Hostília Maria Lisboa; LITAIFF, Sheila Maria Monteiro; BARROS, Valdemir de Carvalho. **Manual de Gestão do PIATAM II(MGP)**. Manaus: Universidades Federais do Amazonas, 2003. 17p.
- 04- CARDOSO, Renato Soares; SILVA, Antônio José Inhamuns; RAMOS, Márcia Melo; PEREIRA, Henrique dos Santos. Estratégias de utilização de ambientes aquáticos em comunidades ribeirinhas do Médio rio Solimões . **XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Porto Seguro/ BA, 21- 25 de setembro de 2003. CD-ROM**.
- 05- CARMO, M.R. do; ALECRIM, J. D.; CUNHA, E. F. da S.; PEREIRA, H.G. Potenciais impactos ambientais no transporte de petróleo, óleo diesel e gasolina no rio Solimões-AM. – Resultados preliminares. **VIII Simpósio de Geologia da Amazônia, Manaus/ AM, 9-13 de novembro de 2003. CD-ROM**.
- 06- CARMO, M.R. do; ALECRIM, J. D.; CUNHA, E. F. da S.; PEREIRA, H.G. Potenciais impactos ambientais no transporte de petróleo e derivados no rio Solimões, Am. – Resultados Preliminares. **Anais do XX Simpósio de Geologia do Nordeste, Fortaleza, 16-19 de novembro de 2003** (Boletim 18) p. 166.
- 07- CARMO, M.R. d; ALECRIM, J. D.; CUNHA, E. F. da S.; PEREIRA, H.G. Potenciais impactos no transporte de petróleo e derivados no rio Solimões, Am. – Resultados Preliminares. **Revista de Geologia**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará/ Departamento de Geologia, v. 16, n. 1, 2003, p. 105-8.
- 08- CHIPPARI-GOMES, Adriana Regina; LOPES, Nívia Pires; ALMEIDA-VAL, Vera M. F. Hipóxia em algumas espécies de peixes da Amazônia. In: **XV Encontro Brasileiro de Ictiologia. São Paulo, 2003**.
- 09- FARIA, Marlene Araújo de. **Desenvolvimento do Produto Caderneta de Campo, como Ferramenta de Gerenciamento de Projetos – uma concepção**

- lógica.** (Dissertação de Mestrado). Orientadora: Maria Isabel Valle. Banca Examinadora: Léo Fernando Castelhana e Waltair Vieira Machado. Manaus: Universidade Federal do Amazonas. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Faculdade de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2003. 126 p.
- 10- FERREIRA, Maria de Nazaré Pinheiro (org.). **Base de Documentos do Projeto PIATAM II – Catálogo.** Manaus, 159 p. (prelo).
  - 11- FREITAS, C. E. C.; RIVAS, A. A. F. Data collection to risk assessment of the fluvial transportation of oil and natural gas in the Amazon Basin – PIATAM – Project. In: C. A. Brebbia (Ed.). *River Basin Management II*, Junho/ 2003, apresentado no **2. International Conference on River Basin Management**, by the Wessex Institute of Technology, UK, p. 271-278.
  - 12- GONÇALVES, Ana Catarina; LOPES, Maria José do Nascimento; GASNIER, Thierry Ray Jehlen. **Caracterização da fauna de invertebrados aquáticos associada às raízes de *Eichhornia crassipes* no Baixo Solimões (Amazônia Central) e sua potencial utilização na avaliação do impacto ambiental de acidentes com petróleo.** (prelo).
  - 13- GORDO, Marcelo. Anuros do Baixo Rio Purus Solimões. In: Claudia Pereira de Deus; Ronis Da Silveira; Lúcia H. Rapp Py-Daniel. **Piaguaçu-Purus: Bases Científicas para a Criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável.** Manaus: IDMS – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2003, p. 65-70.
  - 14- INHAMUNS, Antonio José; AMORIM, Raimundo Marcos de Souza. Composição e rendimento cárneo de Piranambu (*Pinirampus piniranpu*) & Reco-Reco (*Doras microstomus*), pequenos Bagres nativos da Amazônia. **XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Porto Seguro/ BA, 21-25 de setembro de 2003. CD-ROM.**
  - 15- MAIA, Flaviane Aparício; GASNIER, Thierry R.; LOPES, Maria José. Qual o bioindicador mais adequado? Método para avaliação de impacto por petróleo em lagos de várzea na Amazônia com invertebrados de macrófitas. **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 09-14 de setembro de 2003. p. 121.**
  - 16- OLIVEIRA, Hugo Valério Corrêa de; CHIPPARI-GOMES, Adriana; PAULA-SILVA, Maria de Nazaré; LOPES, Nívea Pires; ALMIEDA VAL, Vera Maria Fonseca de. Determinação de Biomarcadores em Acará-Açu (*Astronotus ocellatus*) expostos ao petróleo. In: **XII Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/INPA/CNPq, 09-11 de julho de 2003.** Manaus/ Am. p. 109-110.
  - 17- PRADO, Karen Lorena; RUBIM, Maria Anete Leite. Efeito de afluentes de petróleo sobre a macrófita aquática *Eichhornia crassipes* em experimento de laboratório. **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 09-14 de setembro de 2003. p. 83-5.**

- 18- RAMOS, Márcia Melo; CARDOSO, Renato Soares; SILVA, Antônio José Inhamuns; FREITAS, Carlos Edwar Carvalho. A pesca de subsistência nas comunidades de várzea de Midi-Baixo rio Solimões. **II Congresso Brasileiro de Ictiologia, janeiro/ 2003, São Paulo**. Universidade Makenzie, Sociedade Brasileira de Ictiologia. CD-ROM.
- 19- RIVAS, Alexandre A. F.; FREITAS, Carlos E. C.; LITAIFF, Sheila, M. M. **Tools for decision support in the Amazon River: the PIATAM Project**. In: Proceedings of the River Basin Management International Conference. Wessex International Technology. Espanha, 2003. p.
- 20- RUBIM, Maria Anete Leite; PRADO, Karen Lorena Lobo; VICTOR, Rainerio M.; AZEVEDO, Iomar. Aspectos Ecológicos de Macrófitas Aquáticas de lagos de várzea da Amazônia. **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 09-14 de setembro de 2003**. p. 99-100.
- 21- SILVA, Luciana Santos da. **Solução numérica para um escoamento geofísico aplicado ao Rio Amazonas** (Dissertação de Mestrado). Orientador: Ricardo Rosa; Co-Orientador: Audálio R. Torres Jr. Universidade Federal do Rio de Janeiro; Mestrado em Matemática Aplicada. Rio de Janeiro, 2002. 65 p.
- 22- SILVA, W. C. S.; SOUZA, L. A.; FREITAS, C. E. C. Fator de condição de duas espécies de curimatidae em áreas do Médio Solimões (Amazonas-Brasil). **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia de Brasil, Fortaleza, 09-14 de setembro de 2003**. p. 496-7.
- 23- SIQUEIRA-SOUZA, Flávia Kelly; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Caracterização das comunidades de peixes de lagos de várzea no Médio Rio Solimões. Trabalho apresentado em forma de resumo e pôster no **XV Encontro Brasileiro de Ictiologia do Brasil em São Paulo – Janeiro/ 2003**.
- 24- SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; FREITAS, C. E. C. Modelos de espécie-abundância para a ictiofauna de lagos de várzea no Médio Rio Solimões. **XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Porto Seguro/ BA, 21-25 de setembro de 2003**. CD-ROM.
- 25- SIQUEIRA-SOUZA, Flávia Kelly; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Contribuição ao Estudo da Comunidade ictiofaunística de alguns lagos de várzea no Médio Rio Solimões. Trabalho apresentado em forma de resumo e pôster no **XV Encontro Internacional de Ictiólogos e Herpetólogos no Amazonas, Hotel Tropical de Manaus. 24 de junho a 01 de julho de 2003**.
- 26- SOUZA, Doney; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Relação Peso-Comprimento de três espécies de Curimatidae de lagos de Várzea do Médio Rio Solimões (Amazonas-Brasil). Trabalho apresentado em forma de resumo e pôster no **XV Encontro Brasileiro de Ictiologia do Brasil em São Paulo – Janeiro/ 2003**.
- 27- SOUZA, Lucirene Aguiar de; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Modelagem ecológica de pesca de subsistência na Amazônia Central. **XIII Congresso**

**Brasileiro de Engenharia de Pesca, Porto Seguro/BA, 21-25 de setembro de 2003. CD-ROM.**

- 28- TADEI, W. P.; TERRAZAS, W.C.M.; LIMA, C. A. P.; RODRIGUES, I. B.; SANTOS, J. M. M.; RAFAEL, M. S.; OLIVEIRA, A. E. M.; FIGUEIREDO, E. O. Dinâmica de transmissão da malária e espécies de Anopheles da província petrolífera do rio Urucu e áreas do rio Solimões. Apresentado no **XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, em Belém. Março/ 2003**. In: Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 36 (Suplemento), 2003, p. 428 (647 P).
- 29- THIERRY, R. Gasnier; LOPES, Maria José do Nascimento; MAIA, Flaviane Aparício. A fauna de invertebrados em “raízes” de *Sauvinia auriculata* no Baixo Solimões (Amazonas): desenvolvimento da técnica para sua utilização como bioindicadora da qualidade da água. **Anais XII Congresso de Iniciação Científica da UFAM, 18-22 de setembro de 2003**. p. 197.
- 30- VERGUEIRO JUNIOR, Alexandre Manuel Kirilo; PAULA-SILVA, Maria de Nazaré; ALMEIDA VAL, Vera Maria Fonseca de; CHIPPARI-GOMES, Adriana; VAL, Adalberto Luis. O efeito do petróleo sobre a espécie *Hoplosternum littorale* (Tamoatá): determinação da CL50 e seus efeitos sobre parâmetros hematológicos. In: **XII Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/INPA/CNPq, 09-11 de julho de 2003**. Manaus-AM. p. 101-2.
- 31- VITOR, D.; FREITAS, C. E. C. Seletividade da rede de espera para a Piranha Caju, *Pygocentrus nattereri* (Characiformes, Serrasalminidae), em lagos de Várzea do Médio Rio Solimões Amazonas-Brasil. **Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 09-14 de setembro de 2003**. p. 495-6.