

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

ADOLFO DALLA PRIA PEREIRA

**PROGRAMAS E PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS
RURAIS: EM BUSCA DA EFETIVIDADE**

**Brasília/DF
Agosto - 2018**

ADOLFO DALLA PRIA PEREIRA

**PROGRAMAS E PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS
RURAIS: EM BUSCA DA EFETIVIDADE**

TESE DE DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ORIENTADOR: FABIANO TONI

**Brasília/DF
Agosto – 2018**

PEREIRA, ADOLFO [DALLA PRIA]

PROGRAMAS E PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS: EM BUSCA DA EFETIVIDADE, 265 pp., (UnB-CDS, Doutor, Desenvolvimento Sustentável, 2018).

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

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. Paisagens Rurais | 2. Índice de Conservação Ambiental |
| 3. Fatores de efetividade | 4. Itaipu |

I. UnB-CDS

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.

Adolfo Dalla Pria Pereira

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

ADOLFO DALLA PRIA PEREIRA

**PROGRAMAS E PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS
RURAIS: EM BUSCA DA EFETIVIDADE**

Tese de Doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável

Aprovada por:

Professor Doutor FABIANO TONI, (CDS/UnB)
(Orientador)

Professor Doutor ERALDO APARECIDO TRONDOLI MATRICARDI, (FT/UnB)
(Examinador Externo)

Professora Doutora CRISTIANE GOMES BARRETO, (CDS/UnB)
(Examinador Interno)

Professor Doutor MAURO MAIDANA CAPELARI (CDS/UnB)
(Examinadora Interno)

Brasília, DF, __ de _____ de 2018.

Dedico este trabalho à minha família, que
construiu as bases para meu crescimento.

AGRADECIMENTOS

O tema da minha tese não surgiu durante o curso de doutorado. Ele nasceu anos antes, conforme uma sequência de informações e questionamentos foi se organizando na minha mente. Entrar no doutorado foi o passo estratégico para materializar a discussão do tema que me desafiava. Algumas pessoas tiveram participação estratégica para que eu pudesse vencer esse desafio, seja na forma de inspiração, seja na forma de ajuda direta ou indireta.

Minha família faz parte do grupo que me inspirou a superar o desafio. Meus bisavôs e avós maternos superaram as dificuldades de uma terra nova e alcançaram a alfabetização básica e rara para sua época. Este valor sobre a educação foi passado para as gerações seguintes. Meu avô Luis, por diversas vezes, me explicou o mundo em seu gigantesco atlas e minha avó Carmem me deu aulas de “anatomia animal” cada vez que pedia ajuda para abater um animal doméstico para o almoço. Eles inspiraram minha curiosidade sobre questões da natureza. Meus pais alcançaram o ensino universitário e sempre me incentivaram a estudar. Tive a oportunidade de estudar em boas escolas e conseqüentemente ingressei na universidade. Meu Pai aumentou meu interesse pela natureza ao me apresentar o mundo natural em enciclopédias e em aulas práticas durante pequenas caçadas e pescarias. Já minha Mãe, a personagem mais determinada neste grupo, me ensinou a persistir nos meus sonhos e deu exemplo ao superar diversas dificuldades para que eu pudesse usufruir de bons estudos. Meus agradecimentos à minha família e em especial à minha Mãe.

No curso de Engenharia Agrônômica tive a chance de conhecer três professores (Celina, Hélio e Cleverson) que me possibilitaram entender que a produção agrícola exercia grande pressão sobre os recursos naturais e que uma nova dinâmica de produção precisava ser construída. Com eles aprendi o conceito de paisagem e recebi diversas dicas de como planejar o uso da natureza de forma mais sustentável. Meu agradecimento a estes três importantes professores.

Na carreira profissional convivi com colegas que contribuíram muito no crescimento do meu conhecimento técnico. O primeiro foi o Eraldo Matricardi com quem aprimorei meus conhecimentos sobre sensoriamento remoto e o mapeamento da natureza. Com Gabriel Lima tive a chance de participar da construção de políticas públicas que viabilizavam a conservação de serviços ambientais em propriedades rurais da Amazônia. Com o Carlos Klink aprendi que o tema conservação ambiental e agricultura é muito maior que o pequeno universo profissional que eu convivia. Com Henrique Santos desenvolvi ainda mais a visão pragmática

para tomada de decisão na gestão ambiental. Meus agradecimentos a estes grandes colegas que encontrei na vida profissional.

Algumas pessoas tiveram participação pontual, mas estratégica na minha tese. Um dos primeiros foi o Reinaldo Lourival, antigo colega de trabalho, que ao escutar minhas ideias, ainda incipientes, me deu alguns artigos acadêmicos para ler. Um destes artigos foi impactante – *Money for Nothing*, citado nesta tese – onde me deparei pela primeira vez com a discussão sobre baixa efetividade dos projetos de conservação ambiental. Desde aquele artigo não parei de ler sobre o assunto e de construir a lógica da minha tese. Muito obrigado ao Reinaldo pela generosidade naquele momento.

Minha relação com meu orientador foi de grande empatia desde quando eu estava buscando um departamento para aplicar para o doutorado. Após explicar o que tinha em mente para minha tese, ele prontamente me incentivou a aplicar para o doutorado no CDS. Passei por todas as fases de seleção e após a aprovação o Fabiano aceitou, sem pestanejar, ser meu orientador. Foram quatro anos e meio de parceria, onde recebi apoio incondicional. Além das dificuldades implícitas de um doutorado, passei grandes dificuldades pessoais e Fabiano seguiu firme me apoiando. Meu agradecimento ao Fabiano pelo apoio e orientação durante todo este período.

Meu trabalho de campo em Itaipu só foi possível pelo generoso apoio de algumas pessoas. Destaco o André Lima e Sergio Ribeiro da Secretaria de Meio Ambiente do GDF, bem como Nelton Friedrich, Newton Kaminski, Haroldo Virgílio e os técnicos de campo (Rubens, Meron, Seno e Sergio) da Empresa Itaipu Binacional. Graças a essas pessoas eu pude conhecer e estudar uma realidade completamente nova e animadora do nosso país. Meu muito obrigado à essas pessoas.

Também gostaria de agradecer à CAPES e CNPQ pelas bolsas de estudo em diferentes momentos do meu doutorado. Este recurso foi importante para a sustentação financeira em alguns períodos mais difíceis.

Por fim, a participação de Lícia, minha companheira, que me apoiou durante os momentos difíceis que passei enquanto fazia o doutorado. Ela participou intensamente das discussões sobre a construção do índice que apresento, na elaboração dos mapas e nos cálculos realizados. Muito obrigado pelo apoio e ajuda técnica durante a construção dessa tese.

RESUMO

A utilização das paisagens rurais para a produção agropecuária tem gerado degradação de serviços ecossistêmicos fundamentais para o ser humano e para outras espécies do planeta. A forma mais tradicional de mitigar os impactos das mudanças nas paisagens se baseia na implementação de projeto ou programa com o objetivo de melhorar a situação ambiental de determinada paisagem rural. No entanto, mesmo com a implementação de centenas de programas e projetos, as paisagens rurais continuam com altos níveis de degradação ambiental, o que indica baixa efetividade no alcance do sucesso em seus objetivos.

Esta tese buscou entender quais fatores influenciam a efetividade desses programas e projetos. Para isso foi desenvolvido o Índice de Conservação Ambiental (ICA) para medir a mudança no uso da terra e os respectivos níveis de conservação ambiental alcançados por projetos ou programas em área de interesse. Uma lista de 45 fatores foi construída para identificar quais fatores influenciam a efetividade de projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais.

O ICA e a lista de fatores foram utilizados para avaliar algumas áreas beneficiadas pelo Programa Cultivando Água Boa, no oeste do Paraná. Foram selecionadas cinco microbacias em que o Programa atuou. Através do ICA identificou-se que uma microbacia alcançou alta efetividade em termos de conservação ambiental, três microbacias alcançaram efetividade média e uma microbacia não alcançou qualquer efetividade.

Os fatores que mais influenciaram os diferentes níveis de efetividade nas cinco microbacias foram: a) Econômico – paisagens com maior PIB agropecuário tendem a ter maior atenção dos gestores públicos; b) Demográfico – paisagens com maior proporção de população rural tendem a ter maior atenção dos gestores públicos; c) Proprietário Rural – ator cuja adesão influenciou diretamente o nível de mudança do uso da terra na paisagem, d) SEMMA – quando esta instituição pública estava bem estruturada pode assumir as negociações e implementar as atividades do Programa; e) Monitoramento – ausência de ações deste fator não possibilita saber onde estavam ocorrendo os ganhos e perdas em termos de conservação ambiental e assim interferir para aumentar os impactos positivos; f) Pós-projeto – ausência de atuação após a implantação das ações impediu que os impactos perdurassem no longo prazo.

A aplicação do ICA e dos 45 fatores consiste numa alternativa metodológica para elaboradores de projetos e programas, bem como para avaliadores, direcionando o foco para alcançar uma maior efetividade.

Palavras-chave: Paisagens rurais, Índice de Conservação Ambiental, Fatores de Efetividade, Itaipu.

ABSTRACT

The use of rural landscapes for agricultural production led to the degradation of ecosystem services that are fundamental to humans and other species of the planet. The most traditional way of mitigating the landscape changes impacts is based on the implementation of a project or program aiming to improve the environmental condition of a given rural landscape. In spite of the implementation of many programs and projects, rural landscapes have been highly degraded, which indicates a low effectiveness of them of successfully achieving their goals.

This thesis sought to understand the factors that affect the effectiveness of these programs and projects. For this purpose, the Environmental Conservation Index (ICA) was developed to measure land use changes and the respective levels of environmental conservation achieved by projects or programs in areas of interest. A list of 45 factors was constructed to identify which factors influence the effectiveness of environmental conservation projects and programs in rural landscapes.

The ICA and the list of factors were used to evaluate some areas benefited by the Program *Cultivando Água Boa*, in the west of Paraná state. Five watersheds were selected where the Program acted. Through ICA, it was identified that a microbasin reached high effectiveness in terms of environmental conservation, three microbasins reached a medium effectiveness and a microbasin did not reach any effectiveness.

The factors that most influenced the different levels of effectiveness in the five watersheds were: a) Economic - landscapes with higher agricultural GDP tend to have greater attention of the mayor; b) Demographic - landscapes with a greater proportion of rural population tend to have greater attention of the mayor; c) Rural Owner - an actor whose adherence directly influenced the level of land use change in the landscape; d) SEMMA - when this public institution was well structured, it could lead on the negotiations and implement the activities of the Program; e) Monitoring - absence of actions of this factor does not make it possible to know where gains and losses were occurring in terms of environmental conservation and thus interfere to increase positive impacts; f) Post-project - absence of action after the implementation of the actions prevented the impacts from lasting in the long term.

The application of the ICA and the 45 factors is a methodological alternative for project and program developers, as well as for evaluators, directing the focus to achieve effectiveness or understanding their greater probabilities and challenges to be achieved.

The application of the ICA and the 45 factors is a methodological alternative for project and program developers, as well as for evaluators, directing the focus to achieve greater effectiveness.

Keywords: Rural landscapes, Environmental Conservation Index. Effectiveness Factors. Itaipu.

RESUMEN

La utilización de los paisajes rurales para la producción agropecuaria ha generado degradación de servicios ecosistémicos fundamentales para el ser humano y para otras especies del planeta. La forma más tradicional de mitigar los impactos de los cambios en los paisajes se basa en la implementación de proyecto o programa con el objetivo de mejorar la situación ambiental de determinado paisaje rural. Sin embargo, incluso con la implementación de cientos de programas y proyectos, los paisajes rurales continúan con altos niveles de degradación ambiental, lo que indica una baja efectividad en el logro del éxito en sus objetivos.

Esta tesis busca entender que factores influyen la efectividad de esos programas y proyectos. Para ello se desarrolló el Índice de Conservación Ambiental (ICA) para medir el cambio en el uso del suelo y los respectivos niveles de conservación ambiental alcanzados por proyectos o programas en área de interés. Una lista de 45 factores fue construida para identificar que factores influyen la efectividad de proyectos y programas de conservación ambiental en paisajes rurales.

El ICA y la lista de factores se utilizaron para evaluar algunas áreas beneficiadas por el Programa Cultivando Agua Buena, en el oeste de Paraná. Se seleccionaron cinco cuencas en las que el Programa actuó. A través del ICA se identificó que una cuenca alcanzó alta efectividad en términos de conservación ambiental, tres cuencas alcanzaron efectividad media y una cuenca no alcanzó ninguna efectividad.

Los factores que más influenciaron los diferentes niveles de efectividad en las cinco cuencas fueron: a) Económico - paisajes con mayor PIB agropecuario tienden a tener mayor atención de los gestores públicos; b) Demográfico - paisajes con mayor proporción de población rural tienden a tener mayor atención de los gestores públicos; c) Propietario Rural - actor cuya adhesión influyó directamente el nivel de cambio del uso de la tierra en el paisaje, d) SEMMA - cuando esta institución pública estaba bien estructurada puede asumir las negociaciones e implementar las actividades del Programa; e) Monitoreo - ausencia de acciones de este factor no posibilita saber dónde estaban ocurriendo las ganancias y pérdidas de conservación ambiental y así interferir para aumentar los impactos positivos; f) Post-proyecto - ausencia de actuación después de la implantación de las acciones impidió que los impactos perduraran a largo plazo.

La aplicación del ICA y de los 45 factores consiste en una alternativa metodológica para elaboradores de proyectos y programas, así como para evaluadores, dirigiendo el foco para lograr una mayor efectividad.

Palabras-clave: Paisajes rurales, Índice de Conservación Ambiental. Factores de Efectividad. Itaipu.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAPAR	Agencia de Defesa Agropecuária do Paraná
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
ANA	Agencia Nacional de Águas
ARP	<i>Acreagre Reserve Program</i>
AVERT	ONG de Prevenção e Combate a AIDS
BP3	Bacia do Paraná 3
CAB	Programa Cultivando Água Boa
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRP	<i>Conservation Reserve Program</i>
EBI	<i>Environmental Benefit Index</i>
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of United Nations</i>
FONAFIFO	<i>Fondo de Financiamiento Forestal de Costa Rica</i>
FSA	<i>Food Security Act</i>
GpB	Programa Gestão por Bacias
GfG	<i>Grain for Green Program</i>
ICA	Índice de Conservação Ambiental
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
Kc	Coefficiente de cultivo
ONG	Organização Não Governamental
PIB	Produto Interno Bruto
PPP	Plano, Programa, Projeto
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PCJ	Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
SCS	<i>Soil Conservation Service</i>
SEAGRI	Secretaria Estadual de Agricultura
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente

SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
SMART	<i>Specific, Measurable, Attainable, Realistic, and Time Bound</i>
TNC	The Nature Conservancy
UC	Unidade de Conservação
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UHE	Usina Hidrelétrica
UnB	Universidade de Brasília

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Concentração das atividades agropecuárias (área plantada) no Brasil em 2000, de acordo com a intensidade das cores.....	26
Figura 2 - Esquema de mensuração e classificação do grau de conservação alcançado antes e depois do projeto implantado em microbacia hidrográfica	38
Figura 3 - Esquema da construção do ICA de acordo com os parâmetros de cada indicador..	44
Figura 4 - Localização da bacia do ribeirão Pípiripau no Distrito Federal.....	64
Figura 5 - Mapa de fragilidade para solo, água e biodiversidade comum para os três cenários estudados	66
Figura 6 - Mapeamentos para obtenção do ICA para a “simulação natural” com 100% de vegetação nativa	67
Figura 7 - Mapeamentos realizados para obtenção do ICA com base na “simulação 2008” ...	68
Figura 8 - Mapeamentos para obtenção do ICA com base na “simulação recuperação”	69
Figura 9 - Três esferas que influenciam a gestão de projetos.....	126
Figura 10 - Localização da Usina Hidrelétrica Itaipu.....	130
Figura 11 - Localização da Hidrelétrica de Itaipu e área de abrangência da Bacia Hidrográfica Paraná 3	132
Figura 12 - Mandala símbolo do Programa Cultivando Água Boa	133
Figura 13 - Localização das 250 microbacias atendidas pelo Programa GpB	135
Figura 14 - Estrada readequada e cascalhada em Santa Terezinha do Itaipu	136
Figura 15 - Terraço no município de Santa Terezinha do Itaipu.....	137
Figura 16 - Mata cercada e recuperada em Santa Terezinha do Itaipu.....	137
Figura 17 - Diferentes modelos de abastecedouros comunitários	138
Figura 18 - Localização das cinco microbacias selecionadas.....	140
Figura 19 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS ...	143
Figura 20 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR	146
Figura 21 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia do rio Barreirão de Matelândia/PR	147
Figura 22 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu.....	148
Figura 23 - Mapas de ICA para os três cenários da microbacia rio Mathias Almada de Foz do Iguaçu/PR	150

Figura 24 - Mapa da microbacia Córrego Vitui-Cuê, município de Mundo Novo, com malha fundiária.....	155
Figura 25 - Mapa da microbacia Córrego Barreirão, município de Ramilândia, com a malha fundiária.....	155
Figura 26 - Mapa da microbacia Rio Barreirão, município e Matelândia, com a malha fundiária.....	156
Figura 27 - Mapa da microbacia Córrego Bonito, município de Santa Terezinha do Itaipu, com a malha fundiária	156
Figura 28 - Mapa da microbacia Mathias Almada, município de Foz do Iguaçu, com a malha fundiária.....	157
Figura 29 - Produtor rural do município de Mundo Novo e um dos terraços recém-reformado por iniciativa própria	164
Figura 30 - Relevo da microbacia 1 de Mundo Novo/MS	166
Figura 31 - Relevo, áreas de pastagem com vegetação nativa da microbacia 2 de Ramilândia	167
Figura 32 - Relevo, área de pastagem e área com vegetação nativa da microbacia 3 de Matelândia	168
Figura 33 - Taxa de incidência de AIDS	224
Figura 34 - Logotipo do Programa Fica Vivo	225
Figura 35 - Vista aérea dos terraços construídos no Platô de Loess, vila de Ansai, na província de Shaanxi, China.....	236
Figura 36 - Comparação da mesma paisagem no início da implantação do Programa GfG e após o cultivo dos terraços no Platô de Loess	236
Figura 37 - Comparação do mesmo terraço em construção e já cultivado no Platô de Loess.....	237
Figura 38 - O Platô de Loess, na China, e as melhorias ambientais entre 2000 e 2008.....	239
Figura 39 - Localização das pradarias norte-americanas (Great Plains) e das Montanhas rochosas (Rocky Montains) na América do Norte	242
Figura 40 - Localização do <i>Dust Bowl</i>	244
Figura 41 - <i>Dust Bowl</i> , estado do Kansas –EUA (1935).....	245
Figura 42 - Área de lavoura soterrada pela areia transportada pelo <i>Dust Bowl</i>	245
Figura 43 - Arrendamentos realizados pelo CRP	249
Figura 44 - Área de abrangência do <i>Conservation Reserve Program</i> em novembro de 2013.....	251
Figura 45 - Cobertura florestal na Costa Rica entre 1940 e 2010	254

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área dos biomas brasileiros	27
Tabela 2 - Níveis, valores e legenda da conservação encontrada nos indicadores e no ICA ...	45
Tabela 3 - Valores do Índice de Conservação Ambiental e dos indicadores em três situações	46
Tabela 4 - Valores referentes à fragilidade dos biomas.....	55
Tabela 5 - Valores de permeabilidade para a fauna de acordo com o uso do solo.....	57
Tabela 6 - Valores de declividade, erosividade, erodibilidade e seus respectivos valores de fragilidade do solo para cálculo do ICA	59
Tabela 7 - Diferentes tipos de uso do solo e respectivos valores do fator Φ e os valores para utilizar no ICA	59
Tabela 8 - Valores do índice de aridez para cálculo da fragilidade da água para o ICA.....	61
Tabela 9 - Valores para vulnerabilidade do índice de conservação da água com base no Coeficiente de Cultivo – Kc	62
Tabela 10 - Uso do solo da bacia do ribeirão Pipiripau em 2008 e na simulação de recuperação.....	65
Tabela 11 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para os três cenários estudados na bacia do Ribeirão Pipiripau	66
Tabela 12 - Uso do solo para a microbacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS nas duas fases do Programa GpB	142
Tabela 13 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a bacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS	143
Tabela 14 - Uso do solo para a bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR nas duas fases do Programa GpB	144
Tabela 15 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR.....	145
Tabela 16 - Uso do solo para a microbacia rio Barreirão de Matelândia/PR nas duas fases do Programa GpB	146
Tabela 17 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia rio Barreirão de Matelândia/PR	147
Tabela 18 - Uso do solo para a microbacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu nas duas fases do Programa GpB.....	148
Tabela 19 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu	148

Tabela 20 - Uso do solo para a microbacia Rio Mathias Almada nas duas fases do Programa GpB.....	149
Tabela 21 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia rio Mathias Almada de Foz do Iguaçu/PR	149
Tabela 22 - Distribuição das terras na BP3	154
Tabela 23 - Estrutura fundiária encontrada nas 5 microbacias estudadas do Programa Gestão por Bacias	157
Tabela 24 - PIB dos cinco municípios das microbacias estudadas.....	173
Tabela 25 - Detalhamento do PIB nos cinco municípios das bacias estudadas	173
Tabela 26 - Correlação e significância entre as notas do ICA e as notas dos fatores Macroambientais	203
Tabela 27 - Correlação e significância entre as notas do ICA e as notas dos fatores Microambientais	205
Tabela 28 - Resultados do IDEB no 5º ano do ensino fundamental.....	229

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Prós e contras dos índices sintéticos	39
Quadro 2 - Fatores de efetividade para projetos de saúde pública	75
Quadro 3 - Fatores de efetividade para projetos de segurança pública	76
Quadro 4 - Fatores de efetividade para projetos de educação pública	77
Quadro 5 - Fatores de efetividade do Programa <i>Grain for Green</i> da China	79
Quadro 6 - Fatores de efetividade do Programa CRP dos EUA.....	80
Quadro 7 - Fatores de efetividade do <i>mix</i> de políticas públicas da Costa Rica.....	81
Quadro 8 - Lista dos fatores identificados com base nos programas estudados e entrevistas realizadas	82
Quadro 9 - Programas integrantes do portfólio do Programa Cultivando Água Boa.....	133
Quadro 10 - Avaliação do Fator Marco Regulatório para as cinco microbacias.....	153
Quadro 11 - Avaliação do Fator Regularização Fundiária para as cinco microbacias.....	158
Quadro 12 - Avaliação do Fator Política Pública para as cinco microbacias.....	161
Quadro 13 - Avaliação do Fator Mercado para as cinco microbacias.....	162
Quadro 14 - Avaliação do Fator Tradição Cultural para as cinco microbacias.....	164
Quadro 15 - Avaliação do Fator Limitações Ambientais para as cinco microbacias.....	169
Quadro 16 - Avaliação do Fator Demográfico para as cinco microbacias.....	171
Quadro 17 - Avaliação do Fator Tecnológico para as cinco microbacias.....	172
Quadro 18 - Avaliação do Fator Econômico para as cinco microbacias.....	174
Quadro 19 - Avaliação do Fator Incentivo Fiscal para as cinco microbacias	175
Quadro 20 - Avaliação do Fator Pobreza Rural para as cinco microbacias	176
Quadro 21 - Avaliação do Fator Fundo de Manutenção e desenvolvimento para as cinco microbacia	177
Quadro 22 - Avaliação do Fator Proprietário Rural para as cinco microbacias.....	178
Quadro 23 - Avaliação do Fator Prefeito para as cinco microbacias	179
Quadro 24 - Avaliação do Fator Doador para as cinco microbacias.....	179
Quadro 25 - Avaliação do Fator Sindicato para as cinco microbacias.....	180
Quadro 26 - Avaliação do Fator SEMA para as cinco microbacias.....	180
Quadro 27 - Avaliação do Fator SEMMA para as cinco microbacias	181
Quadro 28 - Avaliação do Fator Extensão Rural para as cinco microbacias	181
Quadro 29 - Avaliação do Fator Instituições Parceiras para as cinco microbacias.....	182
Quadro 30 - Avaliação do Fator ONG para as cinco microbacias	182

Quadro 31 - Avaliação do Fator Comitê Gestores para as cinco microbacias	182
Quadro 32 - Avaliação do Fator Bancos para as cinco microbacias	183
Quadro 33 - Avaliação do Fator Financiadores para as cinco microbacias.....	184
Quadro 34 - Avaliação do Fator Consumidores para as cinco microbacias.....	184
Quadro 35 - Avaliação do Fator Gerente do Projeto para as cinco microbacias.....	185
Quadro 36 - Avaliação do Fator Governo Federal para as cinco microbacias	185
Quadro 37 - Avaliação do Fator Iniciativa Privada para as cinco microbacias.....	186
Quadro 38 - Avaliação do Fator Imprensa para as cinco microbacias	186
Quadro 39 - Avaliação do Fator Empresas de Insumo para as cinco microbacias.....	187
Quadro 40 - Avaliação do Fator Público Afetado para as cinco microbacias.....	187
Quadro 41 - Avaliação do Fator Universidades para as cinco microbacias	188
Quadro 42 - Avaliação do Fator Secretários para as cinco microbacias	189
Quadro 43 - Avaliação do Fator Diretores para as cinco microbacias	189
Quadro 44 - Avaliação do Fator Vantagem ao Proprietário para as cinco microbacias.....	190
Quadro 45 - Avaliação do Fator Tempo de Duração para as cinco microbacias	191
Quadro 46 - Avaliação do Fator Evidência Científica para as cinco microbacias	192
Quadro 47 - Avaliação do Fator Monitoramento para as cinco microbacias	193
Quadro 48 - Avaliação do Fator Equipe Executora para as cinco microbacias	194
Quadro 49 - Avaliação do Fator Modelo Lógico para as cinco microbacias	195
Quadro 50 - Classificação do Programa GpB na estrutura PPP	196
Quadro 51 - Avaliação do Fator Vinculação a Programa para as cinco microbacias	196
Quadro 52 - Avaliação do Fator Motivação para as cinco microbacias.....	198
Quadro 53 - Avaliação do Fator Parcerias para as cinco microbacias	199
Quadro 54 - Avaliação do Fator Instrumentos de Formalização para as cinco microbacias .	199
Quadro 55 - Avaliação do Fator Pós-projeto para as cinco microbacias.....	200
Quadro 56 - Fatores do Ambiente Interno e seus níveis de atendimento pelo Programa Gestão por Bacias	207
Quadro 57 - Comportamento dos fatores na efetividade do Programa GpB.....	208
Quadro 58 - Questionário utilizado nas entrevistas semiestruturadas	259
Quadro 59 - Perfil dos especialistas entrevistados	262

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	24
1.1 OBJETIVOS	29
<i>1.1.1 Objetivo geral.....</i>	<i>29</i>
<i>1.1.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>29</i>
1.2 ESTRUTURA DA TESE.....	29
2 REFERENCIAL ANALÍTICO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	31
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO: IDENTIFICAR NA LITERATURA QUAIS OS FATORES INFLUENCIAM A EFETIVIDADE DE PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO	31
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO: IDENTIFICAR EM ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS QUAIS OS FATORES INFLUENCIAM A EFETIVIDADE DE PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO	32
<i>2.2.1 Entrevistados</i>	<i>35</i>
<i>2.2.2 Sistematização dos fatores</i>	<i>36</i>
2.3 OBJETIVO ESPECÍFICO: ANALISAR A PERCEPÇÃO DE ESPECIALISTAS EM CONSERVAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A EFETIVIDADE DE PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS	37
2.4 OBJETIVO ESPECÍFICO: CONSTRUIR ÍNDICE QUE POSSA MENSURAR AS MUDANÇAS NO USO DO SOLO E SUA RELAÇÃO COM À CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DA PAISAGEM RURAL	37
<i>2.4.1 Definição dos indicadores que constituem o Índice de Conservação Ambiental – ICA.....</i>	<i>40</i>
<i>2.4.2 Vulnerabilidade e conservação</i>	<i>41</i>
<i>2.4.3 Seleção e valoração dos parâmetros que compõem os indicadores do ICA.....</i>	<i>43</i>
<i>2.4.4 Forma de apresentação dos resultados do ICA.....</i>	<i>45</i>
2.5 OBJETIVO ESPECÍFICO: SELECIONAR PROJETOS AMBIENTAIS E MENSURAR SUA EFETIVIDADE NA MUDANÇA DA CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM	46
2.6 OBJETIVO ESPECÍFICO: AVALIAR PROJETO OU PROGRAMA UTILIZANDO OS FATORES QUE INFLUENCIAM NA EFETIVIDADE E NO ÍNDICE DE MENSURAÇÃO NAS MUDANÇAS DA PAISAGEM	47
3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE EFETIVIDADE.....	48
3.1 CONCEITO DE EFETIVIDADE.....	48
3.2 PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE EFETIVIDADE.....	49
3.3 POR QUE MEDIR A EFETIVIDADE POR MEIO DE ÍNDICE?.....	51
3.4 PRINCÍPIOS QUE NORTEIAM O DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE.....	52
3.5 SELEÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM O ICA	53

3.6 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	54
3.7 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DO SOLO	58
3.8 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DA ÁGUA	60
3.9 ÍNDICE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL – ICA	63
3.10 TESTE DO ICA EM ÁREA DE CONTROLE – BACIA DO RIBEIRÃO PIPIRIPAU	63
3.11 CONTEXTO DA ÁREA DE TESTE.....	64
3.12 PROCEDIMENTOS	64
3.13 RESULTADOS E AVALIAÇÃO	66
3.14 VALIDAÇÃO DO ICA	71
3.15 CONCLUSÃO SOBRE A APLICAÇÃO DO ICA.....	73
4 EFETIVIDADE EM PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO ..	74
4.1 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SAÚDE PÚBLICA	74
4.2 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SEGURANÇA PÚBLICA	75
4.3 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO PÚBLICA	76
4.4 EFETIVIDADE EM PROGRAMAS INTERNACIONAIS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS	77
4.5 A RECUPERAÇÃO DO PLATÔ DE LOESS NA CHINA.....	78
4.6 <i>CONSERVATION RESERVE PROGRAM</i> NOS ESTADOS UNIDOS.....	79
4.7 <i>MIX</i> DE POLÍTICAS PÚBLICAS E O PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA COSTA RICA	80
4.8 <i>FATORES OBSERVADOS NOS SEIS PROGRAMAS ESTUDADOS E NAS ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS</i>	81
4.9 MOTIVAÇÃO	82
4.10 PARCERIAS	83
4.11 INSTRUMENTOS DE FORMALIZAÇÃO ENTRE OS ATORES.....	85
4.12 LIMITAÇÕES AMBIENTAIS.....	86
4.13 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	87
4.14 TECNOLOGIA.....	88
4.15 ECONOMIA	90
4.16 INCENTIVOS FISCAIS.....	90
4.17 POBREZA RURAL.....	91
4.18 FUNDO DE MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO	92
4.19 PÓS-PROJETO.....	94
4.20 VANTAGEM AO PROPRIETÁRIO	95
4.21 TEMPO DE DURAÇÃO.....	98
4.22 EVIDÊNCIA CIENTÍFICA	101
4.23 MONITORAMENTO.....	105

4.24	MODELO LÓGICO	109
4.25	EQUIPE EXECUTORA	112
4.26	VINCULAÇÃO A PROGRAMAS	114
4.27	MARCO REGULATÓRIO	115
4.28	SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	116
4.29	POLÍTICA PÚBLICA	117
4.30	MERCADO	119
4.31	ATORES	121
4.32	TRADIÇÃO CULTURAL	123
4.33	SISTEMATIZAÇÃO DOS FATORES	125
	4.33.1 Macroambiente	126
	4.33.2 Microambiente	127
	4.33.3 Ambiente interno	128
5	PROGRAMA CULTIVANDO ÁGUA BOA	130
5.1	REGIÃO ONDE O PROGRAMA FOI IMPLANTADO	130
5.2	O PROGRAMA	131
5.3	PROGRAMA DE GESTÃO POR BACIAS	134
5.4	ÁREA SELECIONADA PARA MEDIR A EFETIVIDADE.....	138
6	APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NAS CINCO MICROBACIAS SELECIONADAS	141
6.1	MICROBACIA VITUI-CUÊ EM MUNDO NOVO – MATO GROSSO DO SUL	141
	6.1.1 Indicador solo	141
	6.1.2 Indicador água	142
	6.1.3 Indicador biodiversidade	142
	6.1.4 Índice de conservação ambiental	142
6.2	MICROBACIA CÓRREGO BARREIRÃO EM RAMILÂNDIA – PARANÁ	143
	6.2.1 Indicador solo	143
	6.2.2 Indicador água	144
	6.2.3 Indicador biodiversidade	145
	6.2.4 Índice de conservação ambiental	145
6.3	MICROBACIA RIO BARREIRÃO EM MATELÂNDIA – PARANÁ.....	146
6.4	MICROBACIA CÓRREGO BONITO EM SANTA TEREZINHA DO ITAIPU – PARANÁ	147
6.5	MICROBACIA RIO MATHIAS ALMADA EM FOZ DO IGUAÇU – PARANÁ....	149
6.6	COMENTÁRIOS SOBRE O ICA NAS CINCO MICROBACIAS DO PROGRAMA GPB.....	150
7	ENTENDENDO A EFETIVIDADE NAS CINCO BACIAS.....	152
7.1	FATORES MACROAMBIENTAIS	152

7.1.1 Marco regulatório	152
7.1.2 Regularização fundiária	154
7.1.3 Política pública.....	158
7.1.4 Mercado	161
7.1.5 Tradição cultural.....	162
7.1.6 Limitações ambientais.....	165
7.1.7 Fatores demográficos	169
7.1.8 Fatores tecnológicos.....	171
7.1.9 Fatores econômicos.....	172
7.1.10 Incentivos fiscais	174
7.1.11 Pobreza rural.....	175
7.1.12 Fundo de manutenção e desenvolvimento	176
7.2 FATORES MICROAMBIENTAIS	177
7.2.1 Proprietário rural.....	177
7.2.2 Prefeito.....	178
7.2.3 Doador	179
7.2.4 Sindicato	179
7.2.5 SEMA.....	180
7.2.6 SEMMA	180
7.2.7 Extensão rural.....	181
7.2.8 Instituições parceiras	181
7.2.9 ONGs.....	182
7.2.10 Comitês gestores	182
7.2.11 Bancos.....	183
7.2.12 Financiadores.....	183
7.2.13 Consumidores	184
7.2.14 Gerente do projeto	184
7.2.15 Governo Federal.....	185
7.2.16 Iniciativa privada.....	185
7.2.17 Imprensa.....	186
7.2.18 Empresas de insumos	186
7.2.19 Público afetado	187
7.2.20 Universidades	187
7.2.21 Secretários	188
7.2.22 Diretores	189
7.3 AMBIENTE INTERNO	189
7.3.1 Vantagens ao proprietário	189

7.3.2 Tempo de duração	190
7.3.3 Evidência científica	191
7.3.4 Monitoramento	192
7.3.5 Equipe executora.....	193
7.3.6 Modelo lógico	194
7.3.7 Vinculação a programas	195
7.3.8 Motivação	196
7.3.9 Parcerias	198
7.3.10 Instrumentos de formalização	199
7.3.11 Pós-projeto	200
7.4 AVALIAÇÃO GERAL DOS FATORES NAS CINCO MICROBACIAS	201
7.4.1 Fatores macroambientais.....	202
7.4.2 Fatores microambientais.....	205
7.4.3 Fatores do ambiente interno	207
7.5 APRESENTAÇÃO GERAL DOS FATORES E SUA RELEVÂNCIA.....	208
7.6 RECOMENDAÇÕES AO PROGRAMA GESTÃO POR BACIAS	209
8 CONCLUSÃO.....	211
BIBLIOGRAFIA	213
APÊNDICE A – PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO.....	222
APÊNDICE B – PROGRAMAS INTERNACIONAIS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS	232
APÊNDICE C – QUESTIONAMENTOS UTILIZADOS NAS 11 ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS	259
APÊNDICE D – PERFIL PROFISSIONAL DOS 11 ENTREVISTADOS	262

1 INTRODUÇÃO

A busca pelo equilíbrio nas paisagens rurais entre produção agropecuária (ou domesticação da natureza) e conservação dos serviços ecossistêmicos se destaca entre os maiores desafios da humanidade. Essas áreas, englobadas no conceito de *land sharing*, apresentam conflitos entre produção e conservação ambiental, pois ao dividirem a mesma região não conseguem ser locadas de forma sustentável. Mesmo dispondo de cientistas que poderiam ajudar a humanidade a replanejar essas paisagens, ao avaliar as compensações com serviços ecossistêmicos (KAREIVA et al., 2007, p. 1.866), a solução parece distante.

Na busca desse objetivo, centenas de projetos e programas em áreas rurais têm sido desenvolvidos e implantados no mundo. No entanto, após décadas, pouco se sabe sobre a efetividade alcançada, suspeitando-se que seja muito baixa, haja vista o nível de degradação existente nas áreas rurais. Uma das formas de lidar com a questão inclui estudar e sistematizar os fatores que influenciam na efetividade desses projetos e programas e assim ter subsídios para interferir em sua melhoria.

A superfície terrestre passou por grande mudança nos últimos 10.000 anos. O ser humano transformou muitos ecossistemas naturais em ecossistemas cultivados. A agricultura se tornou o principal fator de transformação (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 53). Nos últimos 200 anos destacam-se ainda as grandes áreas urbanas, redes de transportes, represas, minas, entre outros empreendimentos antrópicos de grande impacto. Há poucos lugares na superfície terrestre que não tenham tido algum tipo de contato com o ser humano (KAREIVA et al., 2007), seja por ocupações permanentes, como áreas urbanas e agricultura, seja por ocupações temporárias, como transporte marítimo ou aéreo. Isso indica que a pressão da humanidade sobre os recursos naturais nunca foi tão ampla e intensa, dando margem à proposição de Paul Crutzen (2000), prêmio Nobel de Química, de que vive-se uma nova era geológica – o Antropoceno (KAREIVA et al., 2013).

Dentre todas as atividades humanas, a agropecuária é a que ocupa a maior área, cerca de um quarto da superfície terrestre (WATSON et al., 2005, p. 2). Sua implantação geralmente exige a retirada da vegetação nativa para plantio de pastagens, culturas agrícolas e árvores, resultando em um entendimento que as áreas cobertas por vegetação nativa são improdutivas e que as ações que buscam sua proteção cerceiam o desenvolvimento. No entanto, as áreas não convertidas para a agropecuária prestam relevantes serviços à sobrevivência humana. Dentre eles destacam-se a produção de água doce e de pescado,

purificação do ar e da água e regulação dos climas local e regional (WATSON et al., 2005, p. 1).

Isso impõe um grande desafio – construir arranjos que permitam que a produção agropecuária e os serviços ecossistêmicos ocupem o espaço com maior harmonia, garantindo segurança e resiliência para os sistemas ecológicos e socioeconômicos. Infelizmente, a busca por esse arranjo tem sido conflituosa, colocando produção e conservação em confronto. Posicionamentos radicais enaltecem a importância da produção agropecuária para a balança comercial, na oferta de alimentos e de matérias-primas e na geração de empregos, sem reconhecer os problemas ambientais advindos dessa postura. Outros se posicionam radicalmente a favor da conservação absoluta, minimizando a crescente necessidade por alimentos e recursos naturais demandados por uma população que cresce em número e em capacidade de consumo.

Na busca de soluções para esses desafios são elaborados programas e projetos que visam harmonizar a produção de alimentos e a conservação ambiental em áreas com atividades agropecuárias. Essas atividades se localizam majoritariamente em áreas rurais, salvo exceções em que as terras pertençam ao governo e sejam concedidas para produção agropecuária.

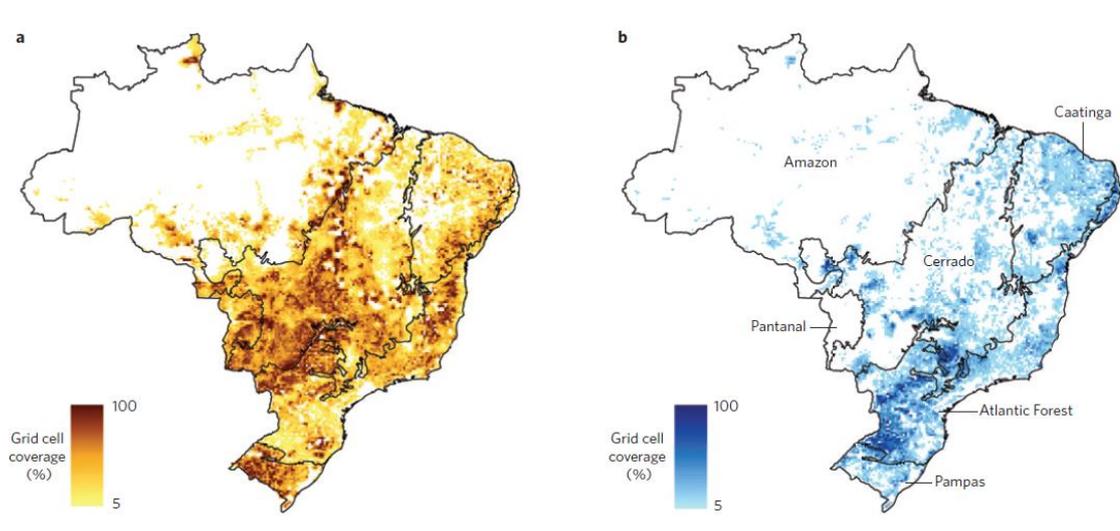
Os projetos de conservação, sejam em paisagens rurais privadas ou não, têm bases científicas pobres e raramente são avaliados no tocante à sua efetividade¹ com o rigor necessário para garantir sua implementação em maiores escalas, de modo a se entender sua aplicação como instrumentos de políticas públicas e ferramentas de conservação (NAEEM et al., 2015).

No Brasil, a ocupação das terras por atividades agropecuárias abrange imensas áreas que ainda estão em processo de expansão. Estima-se que pouco mais de 300 milhões de hectares (ha), quase 40% do território brasileiro, estejam ocupados com essa atividade, sendo a pecuária a responsável pela ocupação da maior parte (GANEM, 2015, p. 19). Em 1990, o Brasil possuía aproximadamente 53 milhões de ha em áreas agrícolas. Em 2011, essa mesma atividade alcançou 68 milhões de ha. A área de pastagem registrou decréscimo, com 178 milhões de ha em 1990 e 153 milhões de ha em 2011, apesar de as estatísticas da FAO indicarem crescimento na década de 1990 (LAPOLA et al., 2013, p. 27-29). Essas atividades não estão distribuídas de forma homogênea no país. Ambas são encontradas em todas as

¹ Efetividade, nesse contexto, refere-se às mudanças na paisagem rural que tenham gerado impactos positivos, como a redução da carga de sedimentos, melhoria da qualidade da água, aumento da quantidade de água, melhoria de aspectos relacionados à biodiversidade, redução das emissões de carbono nas atividades rurais, entre outros impactos.

regiões, mas intensificam-se de forma diferente. A agricultura concentra-se nas regiões Sudeste e Sul, já a pecuária na região central do país e no extremo sul (Figura 1).

Figura 1 - Concentração das atividades agropecuárias (área plantada) no Brasil em 2000, de acordo com a intensidade das cores



Nota: a) pastagem, b) agricultura
 Fonte: Lapola et al. (2013).

Nas regiões com maior concentração de atividades agropecuárias nota-se maior degradação dos serviços ecossistêmicos. Por exemplo, na Mata Atlântica, o bioma mais degradado do país, concentra-se grande parte das atividades agrícolas, bem como os maiores núcleos urbanos e a maior parte da população brasileira. Na década de 2000, existiam apenas 12% de remanescentes florestais. No entanto, existem registros de recuperação de área desse bioma, talvez devido à segregação das áreas declivosas pela agricultura mecanizada, bem como maior atenção às normas ambientais, como o Código Florestal (LAPOLA et al., 2013, p. 29).

Outros dois biomas brasileiros também chamam a atenção pelo nível de degradação. O Cerrado já possui cerca de 50% de ocupação (LAPOLA et al., 2013, p. 29; GANEM, 2015, p. 19; BRASIL, 2014, p. 35) e continua sendo ocupado de forma progressiva pela expansão das atividades agropecuárias. A Amazônia, mesmo com baixa percentagem de ocupação, cerca de 18% até 2011 (BRASIL, 2013, p. 20), possui grande extensão de área ocupada por atividades agropecuárias, mais de 74 milhões ha (Tabela 1), em contínua expansão.

Tabela 1 - Área dos biomas brasileiros

Biomass continentais brasileiros	Área aproximada (hectares) (a)	% do território brasileiro (a)	Área desmatada (hectares)
Amazônia	419.494.300	49,29	74.800.000 (b)
Cerrado	203.644.800	23,92	98.671.100 (c)
Mata Atlântica	111.018.200	13,04	83.786.500 (e)
Caatinga	84.445.300	9,92	37.510.800 (d)
Pampa	17.649.600	2,07	9.595.872 (f)
Pantanal	15.035.500	1,76	2.297.000 (g)
Total	851.487.700	100	306.661.272

Fonte: (a) IBGE, 2004; (b) Brasil, 2013; (c) Brasil, 2014; (d) MMA, 2011; (e) MMA, 2012; (f) MMA, 2010; (g) MMA, 2010b.

Esses três biomas – Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica – ocupam cerca de 86% do território brasileiro e neles estão 84% das atividades agropecuárias do país (Tabela 1). Conseqüentemente, é neles que a degradação dos serviços ecossistêmicos é mais intensa, com destaque para:

- redução da biodiversidade: principalmente por meio do desmatamento e da fragmentação de *habitats* (GANEM, 2015, p. 20);
- emissão de carbono: principalmente pela queima dos resíduos do desmatamento e de pastagens;
- desequilíbrios no ciclo hidrológico: principalmente pela alteração da dinâmica de infiltração da água no solo e pelo carreamento de sedimentos para os rios (GANEM, 2015, p. 22);
- fertilidade do solo: por meio de seu desnudamento e do manejo inadequado (GANEM, 2015, p. 20).

Uma vez que a maior parte dos impactos sobre os serviços ecossistêmicos está nos três biomas, também encontra-se neles a maioria dos projetos e programas voltados a minimizar esses impactos. Por exemplo, em Guedes e Seehusen (2011) são listados projetos específicos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Mata Atlântica, dos quais 33 projetos são relacionados a carbono, 41 à água e 5 à biodiversidade. Em Mesquita e Vieira (2008), são apresentadas 34 iniciativas de conservação em paisagens rurais privadas no Brasil, das quais 22 são na Mata Atlântica, 02 na Amazônia, 01 no Cerrado e 09 em outros biomas. Esses projetos caracterizam-se por serem, na sua maioria, iniciativas de parcerias privada com ONGs, com área de abrangência pequena, variando de 500 a 10.000 hectares.

Os projetos de iniciativa governamental para lidar com os impactos advindos das atividades agropecuárias sobre serviços ecossistêmicos existem há cerca de três décadas. Nas

décadas de 1980 e 1990 foram desenvolvidos projetos voltados para o manejo de bacias hidrográficas com foco no controle da erosão para redução de sedimentos em reservatórios hidroelétricos e para regularização da vazão dos rios para evitar enchentes.

Alguns exemplos incluem o Programa Paraná Rural, com área de abrangência de 7 milhões de ha, o Projeto Microbacias, em Santa Catarina, com 2,6 milhões de ha (SABANÉS, 2002, p. 157) e o Programa Cultivando Água Boa, liderado pela Itaipu Binacional, com área de aproximadamente 800 mil hectares. Dentre as diversas ações desenvolvidas por esses programas destacam-se: conservação de solo e recuperação de matas ciliares para conservação da fauna, flora e água (CIPOLAT et al., 2010, p. 6).

Por fim, chama-se a atenção aos projetos de adesão ao Código Florestal, cujas exigências de implantação de área de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL) podem dar importantes contribuições à conservação dos serviços ecossistêmicos (METZGER, 2010). Apesar do Código existir desde 1934, foi somente no final da década de 1990 que observou-se iniciativas mais estruturadas para sua implantação, por meio da criação do Sistema de Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural (SLAPR), em Mato Grosso (AZEVEDO, 2009, p. 128), que orientou dez anos depois a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), em nível nacional. Poucos estudos foram realizados sobre o CAR até o momento, de modo a observar sua influência na mudança da paisagem ou melhoria dos serviços ecossistêmicos.

A maioria absoluta desses projetos apresenta um problema crônico quando se trata de expor seus resultados – a falta de monitoramento que indique a efetividade obtida (PULLIN; KNIGHT, 2001, p. 50). Quando existe algum tipo de monitoramento, este limita-se a informar os *inputs* (ex.: valores monetários investidos, metros de cercas construídas, número de mudas plantadas, número de pessoas capacitadas). Alguns projetos informam os *outputs* (ex.: hectares recuperados, quilômetros de estradas rurais recuperadas que deixaram de ser fonte de erosão, número de focos de calor diminuídos) e raríssimos informam os impactos alcançados (ex.: melhoria da qualidade da água, estabilização da vazão dos rios, aumento da biodiversidade, quantidade capturada de carbono, toneladas de sedimentos não carreados).

Sem avaliação sistemática dos resultados ou impactos alcançados pelos projetos e programas não há como afirmar se houve ganho para a natureza com tais iniciativas. Isso induz os gestores a disseminarem projetos sem evidências de efetividade, além de não avaliarem a influência de fatores de caráter técnico, econômico, legal, institucional, cultural e político no grau de efetividade a ser alcançado (GUEDES; SEEHUSEN, 2011, p. 47, 68, 207).

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos serão apresentados a seguir em dois grupos – geral e específicos.

1.1.1 Objetivo geral

Esta tese se propõe desenvolver método para avaliar a efetividade dos projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais. Este método focará na medição do nível de conservação ambiental de acordo com a mudança do uso da terra e os fatores que influenciam tais mudanças e os respectivos impactos alcançados pelos programas e projetos. Este método poderá ser de grande contribuição para os elaboradores de projetos ambientais, de forma que futuros investimentos possam ser mais bem orientados no sentido de estimar ou prever os impactos para a conservação em paisagens rurais.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) identificar, na literatura, quais fatores influenciam a efetividade de projetos e programas internacionais de conservação ambiental em paisagens rurais;
- b) identificar, em entrevistas com especialistas, quais os fatores influenciam a efetividade de projetos e programas de interesse coletivo;
- c) analisar a percepção de especialistas em conservação ambiental sobre a efetividade de projetos de conservação ambiental em paisagens rurais;
- d) construir índice que possa mensurar as mudanças no uso do solo e sua relação com a conservação ambiental da paisagem rural;
- e) selecionar projetos ambientais e mensurar sua efetividade na mudança da conservação da paisagem; e
- f) avaliar projeto ambiental utilizando os fatores que influenciam a efetividade e o índice de mensuração nas mudanças da paisagem.

1.2 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese apresenta, em seu primeiro Capítulo, o problema da pesquisa, contextualizando a baixa efetividade de programas e projetos de conservação em paisagens rurais, bem como os objetivos a serem alcançados com o desenvolvimento dos trabalhos. O Capítulo 2 apresenta as descrições do referencial analítico e de procedimentos de pesquisa, no qual é apontada a forma de identificação e sistematização dos fatores que influenciam a efetividade de projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais, bem como

o desenvolvimento do Índice de Conservação Ambiental para medir o nível de conservação alcançado pela mudança do uso da terra na paisagem rural contemplada pelo projeto ou programa.

No Capítulo 3 apresenta-se a construção do Índice de Conservação Ambiental (ICA) e seu teste em uma microbacia localizada no Distrito Federal.

O Capítulo 4 se refere à identificação e sistematização dos fatores que interferem na efetividade de projetos de conservação ambiental. Foram estudados três programas de grande efetividade e de interesse coletivo na área da saúde, educação e segurança. Também foram pesquisados três programas internacionais (China, EUA e Costa Rica) que apresentaram boa efetividade na elevação do nível de conservação ambiental em paisagens rurais. Ao final foram sistematizados os fatores que influenciaram a efetividade nos seis programas estudados, somados aos fatores obtidos nas entrevistas com 11 especialistas.

Os Capítulos 5,6 e 7 se referem à avaliação do Programa Cultivando Água Boa, na região oeste do estado do Paraná, utilizando o ICA e a lista de fatores relacionados à efetividade. Para tal, foram estudadas cinco microbacias trabalhadas pelo Programa, mensurada a conservação alcançada e discutidos os fatores que mais influenciaram a efetividade em cada microbacia.

Por fim, na conclusão foram organizadas as principais descobertas desta tese e recomendações para interessados em se aprofundar no objeto deste estudo.

2 REFERENCIAL ANALÍTICO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O referencial analítico e os procedimentos de pesquisa estão apresentados de acordo e na ordem dos objetivos específicos da tese.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO: IDENTIFICAR NA LITERATURA QUAIS OS FATORES INFLUENCIAM A EFETIVIDADE DE PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO

A consulta à literatura focou na identificação de projetos ou programas relacionados a temas de interesse coletivo, como Saúde Pública, Segurança Pública, Educação Pública e Meio Ambiente. Estes temas foram escolhidos por possuírem em comum a demanda de investimentos de origem pública, ou em parceria com recursos de ONGs e empresas privadas, na forma de programas e projetos para benefício coletivo. Cada projeto ou programa foi estudado de forma a identificar os fatores que influenciaram a efetividade de suas ações. A identificação desses fatores formou a primeira fase da lista de fatores que poderiam influenciar a efetividade de projetos e programas de conservação ambiental de paisagens rurais.

Para identificar a literatura relacionada aos quatro temas – Saúde, Educação, Segurança e Meio Ambiente - foram realizadas buscas em *sites* acadêmicos, como o Portal de Periódicos da CAPES/MEC e o Google Acadêmico. Na busca, foram utilizadas palavras-chave em três idiomas – português, espanhol e inglês. Em paralelo, foram realizadas buscas na biblioteca da Universidade de Brasília (UnB), bem como consulta à literatura (cinza ou científica) recomendada por colegas e especialistas nas diferentes áreas. Toda literatura foi organizada, estudada e acrescida de notas e comentários utilizando um *software* de gerenciamento de artigos e referências científicas – Mendeley, de uso público e distribuição gratuita.

Para a temática Saúde Pública, a pesquisa foi direcionada na busca de literatura relacionada a programa e/ou projeto brasileiro reconhecido como de alta efetividade. Por meio de entrevista com a PhD pela UnB e servidora do Tribunal de Contas da União, Sra. Selma Serpa, identificou-se o Programa Brasileiro de Prevenção e Combate à AIDS, iniciado na década de 1980.

Para a temática Segurança Pública, a pesquisa foi direcionada na busca de literatura relacionada a programa e/ou projeto que fosse reconhecido como de alta efetividade. Por meio de consulta ao professor adjunto Arthur Trindade, especialista em Segurança Pública, do

Departamento de Sociologia na UnB, identificou-se o Programa Fica Vivo como o mais adequado para o perfil desta tese.

Para a temática Educação Pública, a pesquisa foi direcionada na busca de literatura relacionada a programa e/ou projeto que fosse reconhecido como de alta efetividade. Por meio de entrevista apresentada em programa de rádio especializado em educação pública identificou-se a especialista Paula Louzano, PhD em Política Educacional que, por contato via *e-mail*, destacou o programa educacional do município de Sobral/CE.

Para a temática meio ambiente, a pesquisa foi direcionada na busca de literatura relacionada a programa e/ou projeto que fosse reconhecido como de alta efetividade. Por meio de um dos especialistas entrevistados na tese, o advogado e especialista em meio ambiente Raul Valle, foram identificados três programas internacionais, localizados na China (Programa *Grain for Green*), EUA (*Conservation Reserve Program*) e Costa Rica (*mix* de Políticas Públicas e Programa de Pagamento por Serviços Ambientais), considerados de alta efetividade.

Após a análise dos projetos, listou-se o máximo de fatores identificados como potencialmente influentes, positiva ou negativamente, na efetividade dos impactos alcançados. Esses fatores compuseram *checklist* que orientou a avaliação de determinado programa escolhido como estudo de caso.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO: IDENTIFICAR EM ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS QUAIS OS FATORES INFLUENCIAM A EFETIVIDADE DE PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO

O método escolhido para a coleta de contribuições de especialistas foi de entrevista qualitativa semiestruturada, que permitiu conduzir a conversa com o entrevistado com flexibilidade. Em situações em que o entrevistado se desviou do assunto principal, lançou-se mão do roteiro da entrevista, sendo possível voltar ao tema desejado.

O método de entrevista semiestruturada é objeto de discussões acadêmicas em que persiste a crença de que se trata de “[...] procedimento de coleta de informações pouco confiável e excessivamente subjetivo, normalmente utilizado por pesquisadores com pequena bagagem teórica, que dele fazem uso de forma bem menos rigorosa do que seria desejável” (DUARTE, 2004, p. 214). Para evitar tal problema, optou-se pelo relato minucioso dos procedimentos adotados tanto no uso quanto na análise do material recolhido.

As entrevistas envolveram planejamento que seguiu os seguintes procedimentos:

- pesquisa prévia sobre o entrevistado (histórico profissional, personalidade) para minimizar as surpresas em uma primeira conversa;
- organização do material da entrevista, tais como fichas, gráficos, figuras, que poderiam ser úteis na explicação ou suporte a algum dos questionamentos ou discussões;
- pesquisa, aquisição e testes intensos dos *hardwares* (gravador e computador) e dos *softwares* (transferência de arquivos gravados, gravador de entrevistas por conferência), que foram utilizados na entrevista presencial ou por conferência.

As entrevistas foram estruturadas de forma a cobrir três importantes blocos, são eles:

- percepção do entrevistado sobre “efetividade”: As respostas ajudaram a identificar a quantidade de entrevistados que dominavam o conceito;
- identificação de fatores que influenciam a efetividade de projetos de conservação ambiental em paisagens rurais: Por ser este o tema principal da tese, foi elaborada pergunta específica e direta – “Quais fatores afetam a efetividade de projetos de conservação ambiental?” –, acompanhada de outras que estimulassem a identificação de um maior número de fatores;
- identificação de projetos ou programas em que se possa avaliar os fatores listados e relacioná-los ao nível de efetividade alcançado: as entrevistas questionaram a existência de projetos que pudessem se tornar estudos de caso, desde que atendessem aos seguintes critérios: i) ter como público-alvo os proprietários rurais; ii) ter como objetivo a mudança do uso do solo para melhoria da conservação ambiental; iii) ter documentação sobre a concepção original do projeto, relatórios de execução e de finalização; iv) ter área de abrangência maior que 5 mil hectares, de forma a possibilitar análise quantitativa das mudanças do uso do solo; v) dispor de informações cartográficas gratuitas que permitam espacializar a mudança do uso do solo; e vi) haver facilidade de acesso aos atores envolvidos na concepção e execução para entrevista, o que permitiria entender contextos e decisões que normalmente não estão explícitos em documentos.

O convite para a entrevista foi enviado por *e-mail* aos entrevistados utilizando um texto padrão, que citava a realização de tese de doutorado, o vínculo com o Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB (CDS/UnB), a necessidade de entrevistar especialistas

no tema, a recomendação daquele entrevistado por terceiros e resumo do projeto da tese. Essa abordagem obteve grande eficácia, pois 90% dos 12 convites enviados foram aceitos e as entrevistas concluídas.

O registro das entrevistas foi feito utilizando gravador portátil que possibilitou transformar o conteúdo de voz gravado em arquivos no formato MP3. A gravação da entrevista foi autorizada oralmente pelos entrevistados e registrada em voz no início da entrevista.

Para guiar a entrevista, foi elaborado roteiro na forma de questionário impresso utilizado para rápidas anotações, o que facilitou a dinâmica da atividade. Cada pergunta foi colocada em uma página, o que permitiu ter grande espaço na folha para anotações. Algumas perguntas tinham “sub-perguntas”, chamadas de “provocações”, que abordavam temas polêmicos relacionados à pergunta principal. No rodapé de cada página foram colocadas as justificativas da pergunta, o risco de uma resposta fora do contexto e a estratégia a ser utilizada para se manter no tema. O roteiro de perguntas está apresentado no Apêndice C, bem como as respectivas justificativas, riscos e estratégias para se manter no contexto.

No início e no final de cada entrevista foi informado ao entrevistado que seu nome seria informado como participantes das entrevistas, mas que o conteúdo gravado não seria transcrito e sim sistematizado, bem como as informações seriam utilizadas na tese sem citar a autoria nominalmente. Esta abordagem teve a intenção de deixar o entrevistado mais à vontade na emissão de opiniões e críticas. O método alcançou o objetivo com a maior parte dos entrevistados, pois as entrevistas duraram em média uma hora e trinta minutos e, em alguns casos, ultrapassaram duas horas.

A análise dos conteúdos das entrevistas é tarefa complicada e demanda atenção quanto à subjetividade no processo de investigação (DUARTE, 2004, p. 216). Uma das formas utilizadas para diminuir a subjetividade foi a realização de entrevistas com especialistas de diferentes setores e a sistematização das respostas. Os entrevistados cobriram áreas profissionais, como universidades, Governo Federal e Estadual, Agência de Cooperação Técnica, Banco de Desenvolvimento, Empresa de Pesquisa Agropecuária, Agência Reguladora e ONG.

Com as entrevistas pode-se observar opiniões comuns, bem como obter maior variedade de informações muitas vezes de difícil identificação na literatura científica. Essa variedade de opiniões foi maximizada com a escolha de especialistas de diferentes áreas de atuação profissional.

A sistematização dos conteúdos das entrevistas foi dividida em três grupos: a) citações das falas dos entrevistados nas discussões sobre fatores, de forma similar à citação bibliográfica, sempre destacando que o conteúdo advinha de entrevista; b) alimentando a lista de fatores que influenciam a efetividade; e c) alimentando a lista de projetos que serviram de referência para o estudo de caso.

Com essa forma de sistematização das informações, minimizam-se as observações de Duarte (2004, p. 216) sobre a tendência do pesquisador em debruçar-se sobre o material empírico em busca de “extrair” os elementos que confirmem suas hipóteses de trabalho e/ou pressupostos de suas teorias de referência.

2.2.1 Entrevistados

As entrevistas foram feitas com especialistas de áreas diversas para permitir a coleta de maior diversidade de opiniões sobre o tema de estudo. Para a escolha dos entrevistados, utilizou-se os seguintes critérios:

- possuir, em seu histórico profissional, alguma relação com o objetivo da tese;
- ter atuado em instituições com algum dos seguintes perfis: i) empresa do setor de agronegócio; ii) ONG da área ambiental; iii) academia; iv) entidade representante da classe produtiva; v) órgão governamental de meio ambiente; vi) órgão governamental de agricultura e pecuária; e vii) órgão de pesquisa agropecuária;
- ter disponibilidade para ser entrevistado.

Ao total foram entrevistados 11 profissionais (listados a seguir), durante o período de maio a outubro de 2016. Os detalhes do perfil profissional e data das entrevistas estão no Apêndice D.

- Joseph Weiss – Universidade de Brasília;
- John Horton – Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID);
- Mario Barroso – ONG WWF;
- Gertjan Beekman – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA);
- Rodrigo Junqueira – ONG ISA;
- Carlos Augusto Klink – Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Zander Navarro – EMBRAPA;

- Arnaldo Carneiro – ONG AGROICONE;
- Rossini Ferreira Matos – Agência Nacional de Águas (ANA);
- Raul Valle – Secretaria de Meio Ambiente do Distrito Federal (SEMA/DF);
- Bernadete Lange – Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD).

A diversidade de entrevistados incluiu 3 representantes de ONG, 2 de Bancos de Desenvolvimento, 2 representantes de órgãos governamentais de meio ambiente, 1 da academia, 1 representante de cooperação técnica internacional, 1 de Agência de pesquisa e 1 de Agência regulamentadora. Não foi possível incluir representante do setor privado ou produtivo por incompatibilidade de agendas.

2.2.2 Sistematização dos fatores

De posse dos fatores advindos dos estudos dos quatro temas – Saúde, Segurança, Educação e Meio Ambiente, somados aos fatores citados pelos entrevistados, realizou-se sua organização em três categorias – Macroambiente, Microambiente e Ambiente Interno – inspiradas no sistema de gestão de empresas e adaptadas por Nascimento, Lemos e Mello (2008). Segundo os autores, “[...] é necessário perceber esta organização como parte do que denominamos ecossistema de mercado.”. Essa proposta incorpora conceitos de ecologia e economia e define-se como o conjunto das relações/interrelações que ocorrem entre os componentes ou variáveis do macroambiente, microambiente e ambiente interno, definidos a seguir:

Macroambiente: sistema aberto, que se comunica com o ambiente externo, e suas variáveis (econômica, tecnológica, ambiente natural, demográfica, sociocultural, político-legal e competitiva) interagem a todo o momento e geram novas oportunidades e ameaças para pessoas e organizações (NASCIMENTO et al., 2008, p. 22). Dentre outros, inclui-se o IDH da região, valores culturais, situação fundiária, características físicas do ambiente (clima, relevo, solo), infraestrutura e arcabouço legal.

Microambiente: formado por atores e instituições que se relacionam de alguma forma com o projeto. Nesse caso, os atores também são chamados de público e definidos como pessoas ou grupos capazes de influenciar ou ser influenciados pelos resultados alcançados e que possuem reivindicações a respeito do projeto. Podem ser divididos em dois grandes grupos – externo e interno. O público externo é formado por qualquer grupo externo ao projeto, mas que tenha interesse real ou potencial, ou que interfira de alguma forma na

capacidade do projeto em alcançar seus objetivos, tais como prefeitura, sindicato, agência ambiental e doadores. O público interno é formado por grupos ou indivíduos de interesse, que fazem parte diretamente do projeto, tais como proprietários rurais e gestores do projeto (NASCIMENTO et al., 2008, p. 94, 102, 103).

Ambiente interno: formado por fatores e métodos utilizados para a gestão do projeto (NASCIMENTO et al., 2008, p. 126), tais como o modelo lógico adotado, duração, monitoramento e linha científica seguida.

A organização dos fatores foi apresentada em tabela de três colunas, referentes às três categorias – Macroambiente, Microambiente e Ambiente Interno. Essa tabela foi utilizada ao final da tese para destacar quais fatores foram mais relevantes para o estudo de caso específico.

2.3 OBJETIVO ESPECÍFICO: ANALISAR A PERCEPÇÃO DE ESPECIALISTAS EM CONSERVAÇÃO AMBIENTAL SOBRE A EFETIVIDADE DE PROJETOS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS

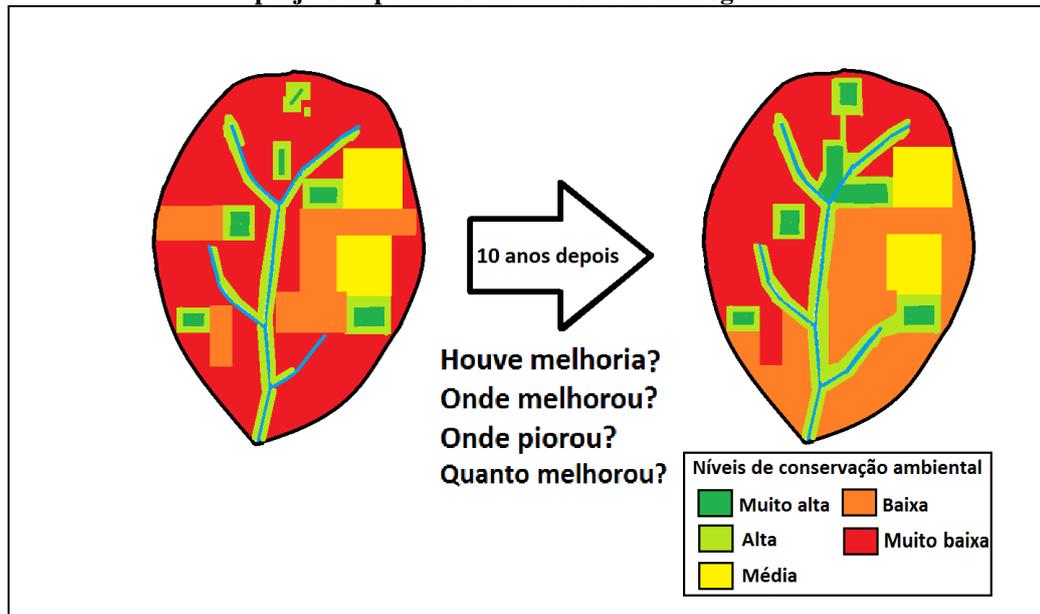
Esse objetivo específico foi trabalhado por meio de entrevistas com 11 especialistas com relevante conhecimento no objeto da tese.

Nessa fase, foi solicitado ao entrevistado que informasse seu entendimento sobre efetividade de projetos de conservação ambiental em paisagens rurais. As respostas foram a base para mostrar as diferenças de entendimento sobre a questão, a depender do setor de atuação do profissional, bem como possibilitou identificar quantos entrevistados possuíam mínimo domínio sobre o assunto.

2.4 OBJETIVO ESPECÍFICO: CONSTRUIR ÍNDICE QUE POSSA MENSURAR AS MUDANÇAS NO USO DA TERRA E SUA RELAÇÃO COM A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DA PAISAGEM RURAL

Esse objetivo específico propõe a construção de índice para medir e localizar a mudança do uso do solo e o grau de conservação obtido antes e depois do projeto implantado. Com esse índice se torna possível verificar mudanças na paisagem estudada após a finalização do projeto, onde ocorreram tais mudanças e se foram positivas ou negativas, sob o ponto de vista da conservação (Figura 2).

Figura 2 - Esquema de mensuração e classificação do grau de conservação alcançado antes e depois do projeto implantado em microbacia hidrográfica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Um índice é uma sintetização ou simplificação de uma realidade que tenha algum nível de complexidade, tornando-a inteligível para a população, para os políticos e para os elaboradores de políticas públicas. Quando a realidade é apresentada de forma fragmentada, menospreza as ligações entre diferentes dimensões ambientais, podendo gerar políticas públicas parciais, focadas em parte e não no todo. Por isso, entende-se que índices sintéticos tenderiam a ser mais holísticos (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 6).

Índices sintéticos são criticados, pois podem ser simplistas demais, sem fundamento teórico, com ponderações arbitrárias, combinando variáveis de naturezas distintas. Essas críticas são comuns a índices mundialmente utilizados, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por agregar informações de renda, educação e de longevidade, mas não agregar questões de ordem ecológica (SAGAR; NAJAM, 1998, p. 249) ou questões de direitos civis a mulheres e regime democrático (BASSO; PRADO, 2018, p. 2). As críticas também englobam outros índices de sustentabilidade, com base no argumento de que não há regras científicas que garantam a sua consistência e significância. Dentre esses índices criticados estão a Pegada Ecológica, o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) e o Índice de Progresso Genuíno (IPG) (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 7).

O pessimismo dos críticos quanto aos índices sintéticos despreza seu pragmatismo. Não existe índice perfeito, mas pode-se ter um ponto de partida, sabendo que não se trata de um ponto de chegada (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 7). Cabe, então, ao

pesquisador, saber os prós e contras de um índice sintético e atentar-se ao seu uso, sabendo de suas limitações (Quadro 1).

Quadro 1 - Prós e contras dos índices sintéticos

PRÓS	CONTRAS
Resumem temas complexos ou multidimensionais.	Podem passar mensagem equivocada se o índice for mal formulado ou mal interpretado.
Mais fáceis de interpretar do que interpretar indicadores em separado para entender o todo.	Podem gerar conclusões simplistas.
Facilitam a construção de <i>rankings</i> .	Podem ser erradamente utilizados para construção de políticas públicas, se sua construção não for transparente
Permite acompanhar o progresso da região ao longo do tempo.	Podem encobrir sérias falhas em algumas dimensões e aumentar a dificuldade de identificar a ação reparadora apropriada.
Facilitam a comunicação com o público não especializado.	Podem levar a políticas públicas inapropriadas, se ignoradas as dimensões da performance que são difíceis de mensurar.

Fonte: Adaptado de Carvalho e Barcellos (2009).

A construção de um índice segue alguns procedimentos recomendados por especialistas. A primeira recomendação refere-se à escolha do marco ordenador/estrutura (*framework*), que orienta a coleta, organiza a informação e ajuda na interpretação e na comunicação (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 8). A segunda recomendação refere-se à seleção dos parâmetros e aos cuidados na sua agregação (BOSSSEL, 1999, p. 12) para compor um índice.

O marco ordenador pode estar relacionado a uma concepção teórica, específica do tema estudado, facilitando a interpretação e análise dos resultados apresentados, induzindo a uma determinada leitura (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 8-9).

Segundo Carvalho e Barcellos (2009, p. 9), existem quatro tipos de marcos ordenadores: a) simples de componentes ambientais (por exemplo, indicadores de recursos naturais organizados segundo o modelo estado/pressão/resposta); b) de desenvolvimento sustentável (por exemplo, o modelo temático); c) do capital natural (por exemplo, contabilidade ambiental); e d) sistêmico da relação natureza/sociedade (por exemplo, modelo do grupo Balaton (BOSSSEL, 1999).

A proposta de índice desta tese foca na mensuração e localização do nível de conservação ambiental existente em dois determinados momentos (antes e depois da implementação de um projeto) em determinada região. Para a construção desse índice foram utilizados temas ambientais relevantes aos ambientes estudados. Com essa abordagem, pode-se mensurar a mudança alcançada por determinado projeto. Este índice proposto foi denominado Índice de Conservação Ambiental – ICA.

A sigla ICA também é encontrada na Norma ABNT NBR ISSO 14031, porém com outro significado – Índice de Condição Ambiental – e disponibiliza uma série de parâmetros que o usuário pode utilizar para construir e, assim, auxiliar na avaliação de desempenho

ambiental de organizações (ABNT, 2004, p. 33). Nesta tese propõe-se um índice com parâmetros determinados, voltado à mensuração de aspectos ambientais em paisagens rurais.

Essa abordagem pode ser classificada como modelo ordenador temático, pois possibilita fazer a conexão entre determinados temas ambientais e as políticas avaliadas. Esse modelo ordenador permite entendimento claro pelo tomador de decisão e facilita a comunicação com o público (UNITED NATIONS, 2007, p. 40). Essa facilidade no entendimento e na comunicação tem sido adotada, há mais de uma década, por duas importantes instituições que organizam seus relatórios de indicadores de desenvolvimento sustentável com base no modelo temático: a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da ONU, desde 1999, e o IBGE, desde 2002, que segue o ordenamento da CDS/ONU (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 10; IBGE, 2015, p. 13; UNITED NATIONS, 2007).

2.4.1 Definição dos indicadores que constituem o Índice de Conservação Ambiental – ICA

O Índice de Conservação Ambiental – ICA propõe a utilização de indicadores de conservação baseados em temas ambientais – físicos e bióticos – que possam ser mapeados com o uso de imagens de satélite. A definição desses temas foi baseada nas indicações encontradas na literatura e em recomendações feitas pelos especialistas entrevistados para esta tese.

A exigência de que os temas a serem selecionados sejam mapeáveis por imagens de satélite baseia-se no pragmatismo que o índice precisa ter tanto em sua construção como em sua utilização. O objetivo do índice é mensurar o quanto mudou e onde ocorreram as mudanças na paisagem beneficiada pelo projeto estudado. Uma das formas mais práticas de mensurar mudanças na paisagem passa pela utilização de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Portanto, temas ambientais que tenham dificuldade de ser mensurados pelas ferramentas citadas foram excluídos.

Essa decisão de usar temas mapeáveis remete ao método que utiliza *proxies* para medir determinadas situações ambientais. *Proxy* é um tipo de dado usado em um indicador como substituto nos casos em que uma mensuração direta ou uma métrica não está disponível (SHERBININ et al., 2013, p. 72). Por exemplo, o aumento da vegetação nativa como indicador de melhoria da biodiversidade, o aumento de terraços nas áreas agrícolas como indicador da redução da fonte de sedimentos para os recursos hídricos, ou a mudança da cobertura vegetal agrícola como indicador de mudança da taxa de consumo de água da bacia hidrográfica que refletiria na melhoria da vazão dos rios.

Portanto, quando não existe indicador direto recomenda-se utilizar *proxy*, pois diante da limitação de dados para medir uma questão específica, torna-se o mais viável substituto (SHERBININ et al., 2013, p. 37). No caso de serviços ambientais que não podem ser diretamente mensurados em termos físicos são utilizadas mensurações por *proxy* (MARTÍN-LÓPEZ et al., 2014, p. 222).

No entanto, ao utilizar *proxy*, deve-se estar ciente de suas limitações, como não prover informações substanciais sobre o resultado que se está avaliando (SHERBININ et al., 2013, p. 38). Por exemplo, ao utilizar o *proxy* referente ao aumento de cobertura vegetal nativa para indicar melhoria na biodiversidade, não há como afirmar categoricamente que esta está melhor. Fatores outros como caça, interferência das áreas vizinhas, baixa variedade de espécies vegetais, dentre outros, podem interferir na biodiversidade. Da mesma forma, a mudança da cobertura vegetal agrícola pode não interferir no aumento da vazão dos rios, pois mudanças na intensidade das chuvas podem ter efeitos muito mais significativos na vazão e não serem detectadas por mapeamento.

Para minimizar os problemas advindos do uso de *proxies*, buscou-se na literatura indicadores ambientais utilizados por instituições nacionais e internacionais, de longo uso ou que já tenham sido testados. Nesta pesquisa, verificou-se quais os temas mais recorrentes e se estes poderiam ser mapeados por imagens de satélite.

Nas entrevistas com os especialistas foram feitas duas perguntas relacionadas a essa questão. A primeira foi um pedido de sugestão de critérios ambientais – físicos e bióticos – mais relevantes para a avaliação de efetividade de projetos de conservação ambiental em paisagens rurais. Buscou-se, assim, identificar os temas mais recorrentes entre os entrevistados. A segunda pergunta, totalmente direcionada, apresentou três temas que este autor identificou na literatura como os mais adequados para compor o índice e assim identificar se havia concordância ou crítica naquela sugestão.

Os temas identificados foram sistematizados em tabela e os mais adequados foram destacados para a construção dos indicadores que compõem o Índice de Conservação Ambiental.

2.4.2 Vulnerabilidade e conservação

A construção da lógica para definir os parâmetros dos indicadores do ICA baseou-se em método criado em 1994 pelo professor de geografia da USP, Jurandyr Ross, cuja proposta gerou dezenas de dissertações e teses em diferentes universidades do Brasil.

Ross (1994) propõe que as fragilidades dos ambientes naturais devem ser avaliadas quando se pretende planejar uma região. Essa proposta baseia-se no conceito de Unidades Ecodinâmicas, preconizado por Tricart (1977), que parte do pressuposto que a natureza possui um equilíbrio dinâmico que é frequentemente alterado pela intervenção do homem nos diferentes componentes da natureza, gerando estados de desequilíbrios temporários ou até permanentes.

Essas fragilidades dos ambientes naturais devem ser resultantes dos levantamentos básicos, como geomorfologia, solos, cobertura vegetal e clima (SPÖRL; ROSS, 2004, p. 40). Para que esses conceitos pudessem ser utilizados para ações de planejamento ambiental, Ross ampliou o conceito e criou as Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Estabilidade Emergente, que seriam aquelas que sofreram ações antrópicas e perderam seu equilíbrio dinâmico (ROSS, 1994, p. 4). Dessa forma, o tratamento dos elementos de fragilidade associados ao uso do solo possibilitou obter categorias hierárquicas em classes de acordo com a vulnerabilidade (SPÖRL; ROSS, 2004, p. 40).

Em resumo, as diversas fragilidades naturais, diante de diferentes ações antrópicas, geram níveis de vulnerabilidades distintos. Ou seja:

Níveis de Fragilidade Natural + Níveis de Impacto da Ação Antrópica = Níveis de Vulnerabilidade

Esse mesmo raciocínio pode ser encontrado no trabalho liderado por Felizola (2012, p. 25), o qual “[...] considera a vulnerabilidade dos sistemas ambientais um balanço entre o impacto atual existente sobre o sistema e a sensibilidade do sistema em absorver o referido impacto.”. No mesmo trabalho, Felizola define vulnerabilidade ambiental como a “[...] suscetibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano, ante a incidência de determinadas ações.” (2012, p. 254).

A definição de vulnerabilidade tem sido tema de discussão entre autores que defendem diferentes linhas conceituais. Em trabalho realizado por Giupponi e Biscaro (2015), que utilizou técnica de bibliometria, foram examinados 3.757 artigos relacionados ao tema vulnerabilidade. Ao final, os autores identificaram a existência de diferentes comunidades de artigos, relacionadas aos diversos ramos da ciência, como por exemplo, a medicina, socioeconomia e meio ambiente, que utilizam o termo vulnerabilidade de forma variada. Pode-se concluir que não há definição única de vulnerabilidade, cabendo ao cientista a escolha da definição que mais se aproxime de seu objetivo. A opção por utilizar a linha

conceitual apresentada por Ross (1994) deve-se a sua simplicidade e praticidade, qualidades similares às desejadas pelo Índice de Conservação Ambiental proposto.

No entanto, esta tese propõe a substituição do termo “vulnerabilidade”. Segundo Giupponi e Biscaro (2015, p. 3), esse termo pode ser considerado um termo lamentável, pois pode encorajar atitude passiva em relação às condições a serem tratadas e pode denegrir a região estudada. Busca-se, assim, um termo técnico mais positivo e estimulante à correção de problemas causados pelo uso insustentável dos recursos naturais encontrados nas paisagens rurais do país.

Dessa forma, esta tese propõe a substituição do termo “vulnerabilidade” por “conservação”, por se “[...] referir à exploração racional da mesma, ou seja, uma exploração que leva em consideração a legislação ambiental, os preceitos éticos e os aspectos técnicos dos recursos naturais de maneira a mantê-los em condições adequadas para o uso das atuais e futuras gerações.” (MENEGUZZO; CHAICOUSKI, 2010, p. 184). Essa substituição se justifica por se entender que existe proporção inversa entre vulnerabilidade e conservação, ou seja, locais antropizados com alto nível de vulnerabilidade apresentam baixo nível de conservação dos recursos naturais e vice-versa. Ou seja, onde determinados modelos matemáticos atribuiriam baixa vulnerabilidade ocorreria a substituição por valor proporcionalmente inverso que indicaria alta conservação.

Com isso tem-se:

$$\frac{(\text{Níveis de Fragilidade Natural} + \text{Níveis de Impacto da Ação Antrópica})}{2} = \text{Níveis de Conservação dos Recursos Naturais}$$

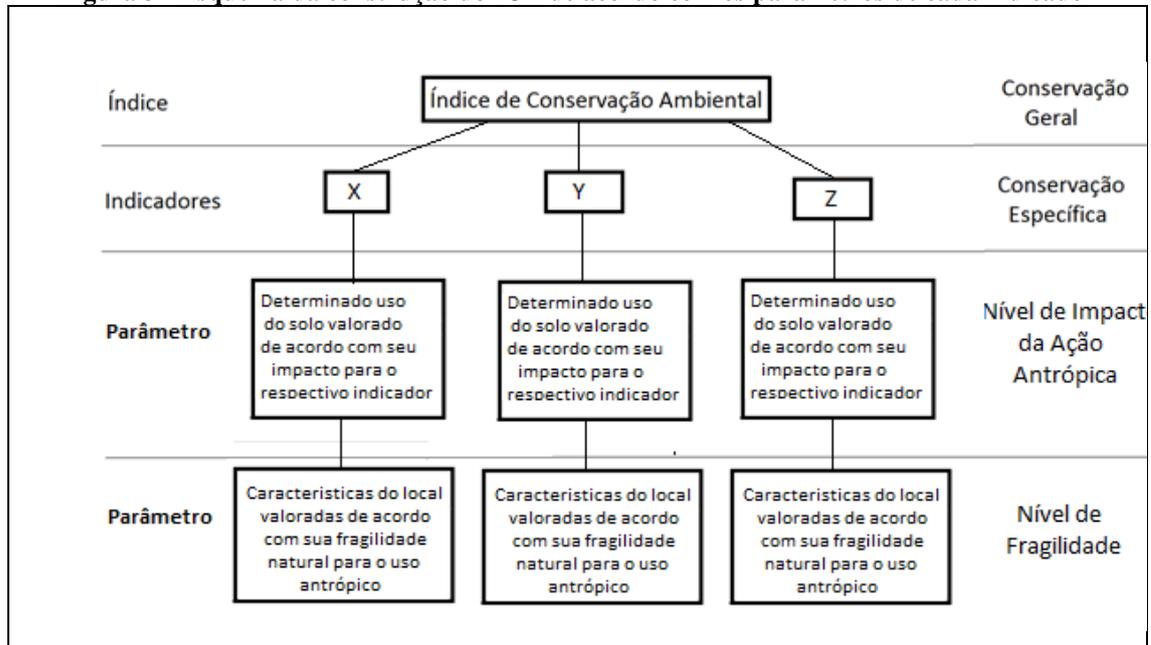
2.4.3 Seleção e valoração dos parâmetros que compõem os indicadores do ICA

Para identificar os níveis de fragilidade natural e de impacto da ação antrópica foram realizadas pesquisas bibliográficas que indicassem quais parâmetros seriam os mais relevantes. A graduação dos parâmetros variou de 0 (zero) a 100 (cem). Os parâmetros referentes à fragilidade receberam valores mais baixos quanto mais frágeis e valores mais altos quanto mais resistentes ao uso antrópico. Para os parâmetros referentes ao impacto da ação antrópica, os valores foram mais baixos quanto mais degradadora fosse a atividade antrópica e mais alto quanto mais conservadora ela fosse.

Uma vez definidos os valores dos parâmetros, cada nível de fragilidade ambiental e de impacto da ação antrópica foi especializado e valorado, para em seguida alimentar o

algoritmo que resultou no primeiro plano de informação de cada indicador e assim gerar o Índice de Conservação Ambiental, conforme esquematizado na Figura 3.

Figura 3 - Esquema da construção do ICA de acordo com os parâmetros de cada indicador



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base em estudos realizados, tabelas de pontuação e mapeamentos disponíveis foram valorados cada um dos parâmetros. As fontes consultadas foram, em sua maioria, instituições de pesquisa e órgãos especializados em determinados temas, como Embrapa, Institutos Agrônômicos, universidades, Agência Nacional de Águas, IUCN, entre outros.

A área estudada foi definida pelo limite da bacia hidrográfica que apresentava a melhor amostra da área de influência do projeto. A delimitação por bacia hidrográfica costuma ser unanimidade entre planejadores da paisagem para a conservação e manejo de recursos naturais, uma vez que a característica ambiental de uma bacia reflete o somatório ou a sinergia dos efeitos das intervenções ocorridas e nela contidas (JARDIM, 2010).

Por meio de imagens de satélite, com a melhor resolução espacial possível, e do *software* de geoprocessamento ArcGis, foi delimitada, dentro da bacia hidrográfica, a área de abrangência dos parâmetros de fragilidade natural e de cada uso do solo antes e depois do projeto. Foram utilizadas também informações secundárias advindas dos mapeamentos realizados nos projetos para auxiliar a classificação da fragilidade natural e do uso do solo, bem como informações de outros sensores remotos, tais como imagens disponibilizadas pelo Google Earth.

Para cada parâmetro foi dada valoração de 0 a 100, com base em proporções informadas por trabalhos científicos ou adaptada, quando da falta de trabalhos específicos.

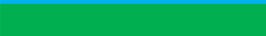
Para a determinação do valor da fragilidade natural foi efetuada média aritmética entre todos os parâmetros de fragilidade utilizados para determinado indicador. A mesma lógica foi usada para determinar o valor do nível de impacto da ação antrópica, o valor de cada indicador e o valor do ICA.

A utilização de média aritmética em modelagens empíricas pressupõe que todos os parâmetros têm a mesma importância (peso) (SPÖRL; ROSS, 2004, p. 10), o que tende a reduzir os conflitos entre os diferentes parâmetros, bem como a propagação de erro na equação (CHAVES, 2009, p. 2).

2.4.4 Forma de apresentação dos resultados do ICA

Os valores dos níveis de conservação variam de 0 a 100, os quais foram divididos em 10 “macro níveis” e associados a cores. Essas cores foram utilizadas nos mapeamentos e nas tabelas de apresentação dos indicadores e ICA (Tabela 2).

Tabela 2 - Níveis, valores e legenda da conservação encontrada nos indicadores e no ICA

Níveis de Conservação	Valores	Cores
Muito alta	90 a 100	
	80 a 89	
Alta	70 a 79	
	60 a 69	
Média	50 a 59	
	40 a 49	
Baixa	30 a 39	
	20 a 29	
Muito baixa	10 a 19	
	0 a 9	

Fonte: Adaptado de Felizola (2012).

Para facilitar a visualização dos valores dos indicadores e do ICA organizou-se os dados em tabela, mostrando o valor da conservação alcançada antes e depois do projeto implantado. Também se propõe valorar a situação da bacia hidrográfica em nível de conservação máxima, ou seja, em seu estado prístino, de forma que o usuário da informação possa saber quão longe se estaria da situação original, como apresentado na Tabela 3, que conta com dados fictícios, apenas para facilitar o entendimento.

A informação do valor do ICA no estado prístino, ou 100% de vegetação nativa da área estudada demonstra que a conservação máxima não possui a nota máxima de 100 pontos. Aliás, raríssimos locais do planeta poderiam alcançar essa nota, uma vez que praticamente

todos possuem algum nível de fragilidade e assim induziriam a nota final para valores abaixo de 100 pontos.

Tabela 3 - Valores do Índice de Conservação Ambiental e dos indicadores em três situações

Indicador	Parâmetro	Estado Pristino (100% Veg. Nativa)	Situação antes do projeto	Situação depois do projeto
1	Fragilidade	50	50	50
	Conservação com uso do solo	100	60	70
	Indicador	75	55	60
2	Fragilidade	70	70	70
	Conservação com uso do solo	80	60	70
	Indicador	75	65	70
3	Fragilidade	55	55	55
	Conservação com uso do solo	100	40	50
	Indicador	77,5	47,5	52,5
ICA		75,83	55,83	60,83

Fonte: Elaborado pelo autor.

A equação ou algoritmo do ICA foi testado antes de ser implementada nos projetos avaliados. O teste foi aplicado na bacia do ribeirão Pipiripau, localizada no Distrito Federal. Existem muitos dados disponíveis para esta bacia, resultado de diferentes pesquisas e a sua localização próxima de centros de estudos científicos da UnB.

2.5 OBJETIVO ESPECÍFICO: SELECIONAR PROJETOS AMBIENTAIS E MENSURAR SUA EFETIVIDADE NA MUDANÇA DA CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM

Para o desenvolvimento desse objetivo específico foi realizada pesquisa bibliográfica e entrevista com grupo de especialistas para identificar projetos com potencial de ter alcançado efetividade na melhoria da paisagem agrícola.

Nas entrevistas foram feitas duas perguntas objetivas. A primeira buscou identificar se o entrevistado poderia sugerir algum projeto que tenha alcançado alta efetividade ambiental e a segunda pergunta se poderia sugerir algum projeto que não tenha alcançado qualquer efetividade.

Todos os projetos foram listados e pesquisados. Os projetos selecionados para serem avaliados foram os que atendiam a maior parte dos seguintes critérios: i) ter como público-alvo os proprietários rurais; ii) ter como um dos objetivos a mudança do uso do solo para

melhoria da conservação ambiental; iii) ter documentação sobre a concepção original do projeto, relatórios de execução e de finalização; iv) ter área de abrangência maior que 5 mil hectares de forma a possibilitar análise quantitativa via ICA; v) existência de informações cartográficas gratuitas que permitam espacializar o ICA (ex.: imagens de satélite de antes e depois da implementação do projeto); e vi) facilidade de acesso aos atores envolvidos na concepção e execução para entrevista para entender contextos e decisões que normalmente não estão explícitos em documentos.

Após a seleção do projeto ou programa mais adequado, foi aplicado o ICA para verificar o nível de conservação existente antes e depois do projeto avaliado, além de seu estado pristino.

2.6 OBJETIVO ESPECÍFICO: AVALIAR PROJETO OU PROGRAMA UTILIZANDO OS FATORES QUE INFLUENCIAM NA EFETIVIDADE E NO ÍNDICE DE MENSURAÇÃO NAS MUDANÇAS DA PAISAGEM

De posse dos fatores identificados na revisão bibliográfica e nas entrevistas, foi elaborada avaliação dos projetos de alta e baixa efetividade, descrevendo sua situação diante de cada fator com respectivo valor alcançado no projeto.

A graduação definida para cada fator utilizou pontuação de 0 a 4, sendo que a situação melhor recebeu 4 pontos e a situação pior recebeu 0. Por exemplo, o fator “tempo de execução” recebe nota máxima se o projeto tiver alcançado 10 anos ou mais, nota 3 se tiver alcançado 5 anos e nota 0 se tiver um ano de execução. Todas as graduações estipuladas tiveram justificativa, baseada na bibliografia ou na avaliação do autor da tese. Os valores obtidos para cada fator de cada projeto foram tabulados em planilha Excel/Microsoft.

Com base nos dados tabulados e em sua análise estatística, se pôde ver quais fatores apresentaram ou não diferença significativa entre os projetos de alta e de baixa efetividades, e assim destacar os fatores que influenciaram a efetividade do projeto ou programa avaliado.

3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE EFETIVIDADE

Neste capítulo é apresentada discussão sobre efetividade e a forma de medi-la utilizando índice de efetividade. A discussão se apoiou na literatura e, principalmente, nas percepções dos 11 especialistas entrevistados. A medição da efetividade apresenta os detalhes da construção do Índice de Conservação Ambiental – ICA, seus indicadores, seus parâmetros e sua aplicação em área de controle, na bacia do ribeirão Pipiripau, no Distrito Federal.

3.1 CONCEITO DE EFETIVIDADE

As discussões clássicas sobre efetividade incluem geralmente a sua diferenciação para com os conceitos de eficiência e eficácia.

Eficiência: Relaciona-se à natureza e qualidade do processo de execução de suas atividades. É medida pela economia de tempo e recursos (humanos, materiais e financeiros) obtida na consecução dos objetivos e metas; ou seja: é fazer mais com menos, é utilizar bem os recursos humanos, financeiros e materiais em relação às atividades e aos resultados atingidos (DORNELLES, 2011, p. 52). Para o objeto de estudo desta tese – programas e projetos – o termo eficiência refere-se à forma de utilização do recurso na implantação das ações de mudança da paisagem rural. Apesar da importância do tema, esta tese não foca na forma como o recurso foi investido ou executado.

Eficácia: Relaciona-se com o produto ou os resultados obtidos. Observa se as ações do projeto permitiram alcançar os resultados previstos. Avalia-se a eficácia de um projeto pelo grau de consecução (ato ou efeito de conseguir) dos seus objetivos e metas, considerando os benefícios gerados para o seu público-alvo (DORNELLES, 2011, p. 51-52). Nesta tese, a eficácia refere-se ao alcance das metas do programa ou projeto, por exemplo, o plantio de milhares de mudas, a construção de dezenas de quilômetros de terraços ou a instalação de milhares de metros de cerca.

Efetividade: Relaciona-se com os impactos alcançados. É aferida pelo nível de sustentabilidade das mudanças instauradas e dos novos conhecimentos, atitudes e práticas adquiridas pelo público-alvo (DORNELLES, 2011, p. 52). Nesta tese, a efetividade abarca os impactos ambientais positivos resultantes do programa ou projeto avaliado. Impactos em como as mudas plantadas transformaram-se em floresta e melhoraram a biodiversidade, se os terraços reduziram os sedimentos e se as estradas adequadas deixaram de ser o caminho preferencial das águas pluviais.

Eventualmente, pode ocorrer dúvida se a mudança na paisagem resultante da implementação de programa ou projeto de conservação ambiental seria definida como resultado ou impacto e, conseqüentemente, se a tese estaria se referindo à eficácia ou efetividade. Na presente pesquisa, foi considerada a efetividade, pois se buscou verificar os impactos ambientais causados pelos projetos ou programas. No entanto, obter informações de qualidade que indiquem os impactos alcançados pelo projeto não é simples e raramente é relatado nos documentos de avaliação de projetos.

Geralmente, mensurar impacto leva tempo e recursos financeiros de que os projetos não dispõem. O mais comum tem sido reportar os *outcomes* (resultados) e fazer *proxy* com os impactos desejados. Por exemplo, considerar a manutenção da vegetação natural como *proxy* para serviços ambientais prestados (ELOY et al., 2013, p. 32) ou melhoria da biodiversidade. Ou ainda, a implementação de práticas de conservação de solo em áreas agrícolas fazendo *proxy* com a redução de sedimentos nos rios. A utilização de abordagem *proxy* é comum para aquelas questões ambientais que não podem ser diretamente mensuradas em termos físicos (MARTÍN-LÓPEZ et al., 2014, p. 222), sendo a sua utilização o substituto mais viável diante da limitação de dados para medir uma questão específica (SHERBININ et al., 2013, p. 37).

Desta forma, apesar de se usar os resultados dos programas ou projeto implantados na paisagem estudada, e assim parecer que se está mensurando a eficácia, o que se deseja abordar nesta tese é a efetividade alcançada para com o conjunto de temas ambientais relevantes, como conservação do solo, da água, da biodiversidade, do clima, entre outros. Para isso, esta tese fará abordagem usando modelo matemático, que expressará a efetividade alcançada na paisagem rural estudada.

3.2 PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE EFETIVIDADE

Nas 11 entrevistas realizadas com especialistas relacionados ao tema da tese, foi realizado questionamento específico – o que é efetividade em projetos de conservação? As respostas obtidas foram variadas, sendo que em alguns casos o entrevistado não respondeu ao questionamento, divagando sobre temas que poderiam ter alguma relação com a questão.

Dos 11 entrevistados, sete responderam à questão com algum conteúdo relacionado ao tema. A seguir são destacadas algumas respostas mais relevantes:

- O que melhorou? Como era antes e como ficou depois? Quanto eu alcancei de transformação diante do que me propus a fazer? Um projeto de melhores práticas deveria medir quanto de erosão foi evitado;

- Medir o antes e o depois é uma forma de medir a efetividade;
- Permitir conservação de solo, água e biodiversidade ao mesmo tempo;
- Se atingiu o objetivo do projeto com a determinação de indicadores para medir a efetividade;
- Uma estratégia de ação. Com tempo determinado e monitorado. Ao final os objetivos foram alcançados de forma significativa. Tem que comparar dois tempos (antes e depois);
- Algo que resulte em mudança de cenário e de atitude. O monitoramento tem que ter indicadores mensuráveis e linha de base. A mudança de atitude é importante, pois após o projeto pode ocorrer uma volta ao padrão original, mesmo tendo feito tudo correto. Por exemplo, se a inovação tecnológica não tiver manutenção pode voltar ao original;
- A melhoria ambiental seria voltar ao mais próximo do original ou melhorar o ambiente artificial para que serviços ambientais mantenham-se funcionando? Temos que ter uma visão mais pragmática que inclua manutenção de serviços ambientais com alguns componentes de biodiversidade, de forma a manter tudo funcionando – uma paisagem funcional e não uma paisagem prístina. O importante é manter a paisagem produtiva.

As respostas dos entrevistados, quando comparadas ao conceito clássico de efetividade apresentado anteriormente, indicam certa proximidade da teoria para com o entendimento comum. Partindo do princípio que apenas sete entrevistados conseguiram responder sobre a efetividade, outros quatro entrevistados (cerca de 36%), não demonstraram domínio sobre o conceito.

O entendimento aproximado do conceito por cerca de 64% dos entrevistados poderia levantar algumas linhas de discussão sobre os perfis de atores que trabalham com programas e projetos de conservação ambiental. Por exemplo, se os entrevistados são especialistas em programas e projetos, e cerca de 36% não demonstrou entendimento aproximado do tema, possivelmente gestores de programas e projetos com especialização menor, ou até pertencentes a outras áreas de conhecimento, podem ter um domínio ainda menor.

A falta de entendimento aproximado pelos gestores sobre o conceito de efetividade poderia influenciar os resultados e impactos esperados para os projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais. Parte-se do princípio que “o que não se sabe, não se faz”. Se não se tem o entendimento do que é efetividade em projetos, não há como esperar

que o gestor foque no seu alcance. Talvez se limite ao atendimento dos indicadores de desempenho e resultado de projetos, sem, no entanto, observar se houve impacto ambiental positivo.

3.3 POR QUE MEDIR A EFETIVIDADE UTILIZANDO UM ÍNDICE?

A definição de efetividade e sua percepção por diferentes especialistas foram tratadas acima. No entanto, um dos desafios enfrentados nesta tese é a forma de mensurar a efetividade.

Avaliar a efetividade de um projeto ou programa pode ser feito de diferentes formas. Muitas vezes existem avaliações qualitativas sobre a efetividade que concluem, de forma subjetiva, o “sucesso” do projeto ou programa. Entretanto, mensurar a efetividade possibilita uma avaliação quantitativa, e assim fornecer as evidências que indicam o nível de sucesso alcançado.

A proposta de mensuração da efetividade desta tese foca na mudança alcançada em uma paisagem rural que recebeu investimentos para melhorar seu nível de conservação ambiental. Para isso, é necessário saber a situação da região estudada antes e depois dos investimentos realizados.

Cada tipo de uso do solo receberá uma classificação e um valor numérico de acordo com o grau de conservação encontrado. Ao se comparar os diferentes usos do solo antes e depois do investimento proposto será possível identificar onde e o quanto a conservação ambiental de determinada paisagem mudou e, por consequência, a efetividade alcançada.

Definir método para a medição da conservação ambiental é um desafio. Se uma série de especialistas for consultada, cada um provavelmente proporá uma forma diferente de mensuração.

Esta tese propõe método simples de medição da conservação encontrado no local estudado. Por meio do tipo de uso do solo, atribui-se valor de conservação que possa, ao final, fornecer um valor geral sobre o grau de conservação encontrado na paisagem avaliada. O valor geral seria representado por índice de conservação da paisagem estudada.

O uso de índice para definir o grau de conservação da paisagem facilita a tomada de decisão de gestores. Por exemplo, estes podem usar o índice como guia para nortear suas ações durante a execução do projeto e até fazer ajustes para alcançar a meta ou superá-la.

Existem críticas sobre essas formas de gestão focadas em índice, pois, por um lado melhora significativamente determinados temas, mas deixam de lado outros não incluídos no índice, e que poderiam ser relevantes. Como exemplo, tem-se o Programa de Educação de

Sobral/CE, descrito nesta tese, que utiliza o IDEB como índice para mensurar sua efetividade e organiza suas ações focadas na melhoria da nota dada pelo índice. Neste caso, há grande foco em matemática e português, mensurado pelo índice, mas existe a medição de outras matérias também importantes, como história, geografia e ciências.

Índices possuem limitações, pois não são completos na medição de todos os parâmetros desejados. No entanto, mesmo baseado em poucos parâmetros, são os instrumentos disponíveis para medir determinada situação de forma mais clara e transparente.

3.4 PRINCÍPIOS QUE NORTEIAM O DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE

Inspirada em índices usados em escala mundial, como o Produto Interno Bruto (PIB), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), bem como índices de aplicação mais específica, como o Índice Integrado de Sustentabilidade – IIS (CHAVES, 2009), esta tese propõe a construção de um índice capaz de apresentar, de forma simples, robusta e confiável, valor para a conservação ambiental de uma paisagem rural.

Esse índice proposto tem como vantagem a possibilidade de permitir a comparação de uma mesma região em diferentes momentos de sua história, por exemplo, antes e depois da implantação de um projeto. Também pode ser possível a comparação entre diferentes regiões, desde que os dados utilizados para cada uma sejam de origem e qualidade similar. No entanto, da mesma forma que ocorre com o IDH, o índice aqui proposto tem limitações, como a simplificação de questões ambientais de alta complexidade, a biodiversidade, e a seleção de número limitado de indicadores para gerar valor final.

Aqui se propõe método que possibilite a mensuração da mudança ambiental, e transforme isso em um valor expresso por meio de um índice que indique o nível de conservação ambiental existente em um determinado local e momento. Esse índice, chamado de Índice de Conservação Ambiental – ICA, baseia-se no nível de conservação de três indicadores ambientais destacados mais à frente.

Para guiar o desenvolvimento de um novo índice, sugere-se utilizar princípios norteadores clássicos vindos do direito, das ciências ambientais e da administração, tais como os princípios da prevenção e precaução e o “princípio de Pareto”, também conhecido como princípio 80/20. O princípio da prevenção baseia-se em uma avaliação de riscos, em função de certezas científicas vigentes. Sabe-se que o risco existe e que o dano acontecerá se nenhuma ação for empreendida. O princípio da precaução prolonga e completa o princípio da prevenção. Ele permite agir mesmo sem toda a certeza científica; ou seja, a falta de certeza

científica não deve ser usada para justificar a ausência de ação (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

Muitos índices demandam quantidade significativa de dados para medir determinada questão e podem induzir outros modelos a fazerem o mesmo. Indo em sentido contrário, ao lançar mão do princípio de Pareto, que diz que 80% dos impactos são resultantes de 20% das causas (KOCK, 1997), o índice aqui proposto focará no essencial. Para isso, utilizará parâmetros que têm influência relevante no resultado da conservação.

3.5 SELEÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM O ICA

O Índice de Conservação Ambiental – ICA propõe a utilização de indicadores de conservação que, quando agregados, possam dar noção da situação ambiental de uma área estudada. A escolha dos temas foi resultante das indicações encontradas na literatura e das recomendações feitas pelos 11 especialistas entrevistados nesta tese.

A literatura acadêmica detalha a composição de diferentes índices ambientais utilizados para diagnosticar regiões do mundo e até possibilitar comparações entre elas. Alguns deles possuem similaridades relacionadas aos parâmetros e indicadores escolhidos.

Por exemplo, o Índice de Desenvolvimento Sustentável – IDS, desenvolvido em 1999 pelo *Consultative Group on Sustainable Development Indicators*, uma equipe internacional de especialistas em sustentabilidade, coordenada pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável (IISD) do Canadá, possui quatro dimensões – Social, Econômica, Ambiental e Institucional. Em destaque, na dimensão Ambiental o foco é dado para os temas solo, ar, água e biodiversidade. Esse índice já foi aplicado em pelo menos dois locais do Brasil. Benetti (2006) aplicou o IDS para o município de Lages, Santa Catarina, e para o estado do Ceará (CLEMENTE et al., 2011, p. 47-49). Ambos apresentaram os resultados em artigos científicos como propostas de instrumento de gestão ambiental.

Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da ONU, organizados pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), são divididos em quatro dimensões: Social, Econômica, Ambiental e Institucional, onde cada uma é dividida em tema e subtema, e estes últimos em indicadores (CARVALHO; BARCELLOS, 2009, p. 10). Os temas relacionados à dimensão ambiental são divididos em atmosfera, terra, água (oceanos e água doce) e biodiversidade (UNITED NATIONS, 2007, p. 4-5).

Os 50 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável sistematizados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Sustentável – IBGE são divididos em quatro dimensões: Social, Econômica, Ambiental e Institucional. Na dimensão Ambiental, os indicadores são

divididos nos seguintes temas: atmosfera, terra, água e biodiversidade (BENETTI, 2006, p. 63; IBGE, 2015). A similaridade entre as dimensões temáticas do CDS/ONU e do IBGE não é mera coincidência. O IBGE segue o marco ordenador do CDS referente aos seus indicadores desde sua primeira publicação (IBGE, 2015, p. 13).

O ISB (Índice de Sustentabilidade da Bacia), desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, utiliza temas relacionados à política, economia e meio ambiente. Na questão ambiental, os parâmetros utilizados abrangem os temas água e vegetação nativa (CHAVES, 2009, p. 9).

Nos Estados Unidos, o Departamento de Agricultura utiliza índice próprio para identificar as áreas com maior potencial de elegibilidade para entrar no *Conservation Reserve Program* (CRP), detalhado mais adiante nesta tese. Esse índice, chamado de EBI (*Environmental Benefit Index*), baseia-se em 49 parâmetros divididos nos seguintes grupos: qualidade da água, redução da erosão, benefícios duradouros, qualidade do ar e custo (USDA FARM SERVICE AGENCY, 2013, p. 1).

Observa-se que esses índices têm os temas ar, solo, água e biodiversidade em comum.

Além das indicações encontradas na literatura, também foram entrevistados 11 especialistas relacionados ao tema conservação em paisagens rurais e questionados sobre quais seriam os temas relevantes para medir a conservação ambiental em paisagens rurais. As respostas espontâneas destacaram o tema água seis vezes, solo cinco vezes, biodiversidade três, desmatamento uma vez e clima uma. Quando perguntados objetivamente sobre avaliar uma paisagem utilizando os temas solo/água/biodiversidade, 80% dos entrevistados concordaram com essa abordagem. Os poucos que discordaram destacaram a dificuldade em avaliar a biodiversidade e a possibilidade de incluir parâmetros relacionados à emissão e captura de carbono.

Diante da aceitação de 80% dos entrevistados na utilização dos temas solo/água/biodiversidade, focou-se na construção do ICA com base nesses três temas.

3.6 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A ciência da biodiversidade está em sua infância (CHIARUCCI; BACARO; SCHEINER, 2011, p. 2.434). Sua mensuração é um desafio, sendo que, tradicionalmente, se utiliza a diversidade de espécie como forma de mensuração, mesmo ciente da falta de padrão na coleta de dados, que incluem riqueza, abundância e identificação de espécies (CHIARUCCI; BACARO; SCHEINER, 2011, p. 2.426, 2.431-2.433). Outras dificuldades estão relacionadas com as escalas espacial e temporal. A biogeografia trabalha mais com

avaliações temporais e espaciais, porém com dados menos acurados. A ecologia trabalha com dados mais acurados, mas com limitações temporais e espaciais (CHIARUCCI; BACARO; SCHEINER, 2011, p. 2.427).

A proposta desta tese envolve avaliações temporais e espaciais da biodiversidade em paisagens rurais, similares à biogeografia, e que envolvem limitações de acurácia dos dados.

Para a construção do indicador “biodiversidade”, sugere-se a utilização de divisão de classes que agregue as informações mais importantes na espacialização e nas métricas de paisagens, como área, efeito de borda (BENNETT, 2003), fragilidade e permeabilidade para a fauna, conforme o uso do solo encontrado.

De acordo com a estrutura proposta para a construção de indicadores nesta tese, onde se usa a média entre a fragilidade e a conservação causadas pelo uso do solo vigente, inicia-se apresentando a fragilidade utilizada para biodiversidade. Para definir o valor da fragilidade da biodiversidade, propõe-se utilizar a integridade do bioma nativo existente no país. Biomas mais antropizados, com menor integridade, teriam valor menor para o parâmetro fragilidade, como por exemplo, a Mata Atlântica. Nesta lógica, o bioma Amazônia teria valor maior, por ainda ter integridade alta, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Valores referentes à fragilidade dos biomas

Biomas continentais brasileiros	% com vegetação nativa	Valor ICA para fragilidade da biodiversidade
Amazônia	82% (a)	82
Cerrado	52% (b)	52
Mata Atlântica	25% (d)	25
Caatinga	56% (c)	56
Pampa	46% (e)	46
Pantanal	85% (f)	85

Fonte: (a) Brasil, 2013; (b) Brasil, 2014; (c) MMA, 2011; (d) MMA, 2012; (e) MMA, 2010; (f) MMA, 2010b.

Com relação à conservação da biodiversidade, de acordo com os diferentes usos do solo, propõe-se utilizar gradação de valores entre 0 e 100 relacionada ao efeito da matriz na movimentação, ou permeabilidade da fauna, tendo como base as teorias e estudos relacionados à ecologia de paisagens. Para isso, parte-se do princípio que cada matriz, ou seja, a cobertura do solo predominante possui influência na movimentação da fauna nativa, podendo ser inóspita ou amigável, a depender da espécie, podendo resultar em seletividade de determinadas espécies.

Uma mesma matriz pode ter permeabilidades diferentes para espécies diversas. Algumas espécies podem ser generalistas, outras oportunistas, e ainda aquelas resistentes a

determinado tipo de matriz. Por exemplo, em pastagens plantadas em região de floresta tropical as espécies generalistas, como mamíferos carnívoros, podem ter movimentação similar à que tinham na vegetação nativa, enquanto insetos podem ter movimentação menor, conforme se afastam da mancha de vegetação nativa. Também pode se encontrar casos de animais especialistas que não se arriscam fora da mancha, de vegetação nativa, ou de animais que encontram na matriz abundância de alimentos, somados à redução de predadores, o que resulta em crescimento populacional.

O desafio da proposta desta tese é valorar a permeabilidade da matriz para a fauna de forma geral. Este autor sabe que não haverá consenso entre diferentes leitores sobre os valores de permeabilidade propostos a seguir. Para minimizar a polêmica, foram apresentados estudos científicos que embasam o *ranking* proposto.

Para as áreas com vegetação nativa, ter-se-ia o valor máximo de 100 pontos para permeabilidade da área núcleo, onde a paisagem está mais íntegra, e nota menor, 70 pontos, para as bordas dessas áreas, com largura proposta de 100 metros para todas as vegetações. A mesma pontuação seria dada para área de recuperação de vegetação nativa. Já as culturas agrícolas teriam valores de permeabilidade menores que os da vegetação nativa, por precaução, sempre abaixo de 50 pontos.

Nas plantações de eucalipto ao redor de florestas nativas tem sido observada a circulação de espécies animais típicas de floresta (PADUA; CHIARAVALLI, 2012). Na Mata Atlântica foi observado que o plantio de eucalipto possibilitou certa permeabilidade ou fluxo de indivíduos de várias espécies de aves entre remanescentes isolados, sobretudo na substituição de pastagens e áreas abertas (CARRARA et al., 2009; CARRARA et al., 2010), assim como plantios de cacau e café sombreados (BLISKA et al., 2007).

Em estudo realizado por Lyra-Jorge et al. (2009) no nordeste do estado de São Paulo, foram monitorados mamíferos carnívoros em paisagem rural formada por cerrado, floresta e plantações de eucalipto. O estudo não encontrou diferenças estatísticas entre as observações de animais realizadas em cada tipo de uso do solo, indicando que esses animais não aparentavam resistência em transitar nos diferentes tipos de vegetações.

Um dos desafios da generalização da permeabilidade refere-se ao comportamento da fauna nativa em biomas dominados por gramíneas (Cerrado, Pantanal e Campos Sulinos) em áreas reflorestadas. Enquanto a literatura indica que regiões de florestas possuem boa permeabilidade para a avifauna em plantações de eucalipto, o mesmo tipo de estudo não foi encontrado para as regiões de gramíneas nativas. Por precaução, será assumido que os

reflorestamentos podem ser áreas de baixa permeabilidade para algumas espécies animais nativas de biomas dominados por gramíneas.

Nas áreas de pastagem plantada a permeabilidade é menor para a fauna de biomas de florestas, uma vez que esse tipo de área representa ambiente hostil para muitas espécies. Em estudo realizado por Castellón e Sieving (2006) com espécie de pássaro endêmico de florestas no Chile observou-se que a espécie estudada apresentou grande restrição em movimentar-se em área de pastagem. Dentre algumas das razões, destaca-se que essa espécie de pássaro realizava vôos muito curtos e estaria vulnerável em ambientes abertos. Essa mesma lógica poderia funcionar para outras espécies muito especializadas em ambientes florestais quando expostas a ambientes abertos, como pastagens.

Já para biomas de gramíneas, a permeabilidade é maior, uma vez que o ambiente nativo e antropizado, por exemplo, pastagens em área de Cerrado aberto teriam maior similaridade para as espécies da fauna. Neste caso, a nota referente à permeabilidade para pastagens em biomas de gramíneas seria maior que para biomas de floresta.

As atividades, como cultivo de soja e algodão, teriam valor bem menor de permeabilidade para a fauna pelos motivos já explicados para pastagem, mas agravado pela eventual contaminação das espécies animais por agroquímicos.

As represas também seriam consideradas áreas de baixa permeabilidade, por impedirem a movimentação de muitas espécies terrestres e aquáticas.

Dessa forma, sugere-se generalização dos valores de permeabilidade para a fauna em dois grupos: fitofisionomias ou biomas dominados por gramíneas e ou por florestais. A Tabela 5 apresenta a proposta de valores para os dois tipos de biomas.

Tabela 5 - Valores de permeabilidade para a fauna de acordo com o uso do solo

Tipo de uso do solo	Permeabilidade para a fauna	
	Valor ICA para Bioma com gramíneas	Valor ICA para Bioma Florestal
Núcleo com vegetação nativa	100	100
Borda de 100 metros de vegetação nativa	70	70
Vegetação nativa em recuperação	70	70
Agrofloresta	30	50
Reflorestamento	30	50
Pasto (extensivo, plantado)	50	30
Lavouras perenes (café, frutíferas)	40	50
Lavouras anuais (soja, milho e similares)	30	20
Lavoura Anual de Algodão	5	5
Represas	5	5
Solo degradado sem vegetação	0	0
Área urbana	0	0
Estradas	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o cálculo do valor do indicador Biodiversidade foi utilizada a equação:

$$\text{Indicador Biodiversidade} = (\text{Fragilidade} + \text{Permeabilidade para a Fauna})/2$$

A espacialização para apresentação em mapa no formato *raster* e cálculo dos valores totais de fragilidade, permeabilidade e do indicador Biodiversidade utilizou a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis. O cálculo do valor médio dos *pixels* do mapeamento gerou o valor final de cada mapa apresentado mais à frente.

3.7 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

Um dos recursos naturais mais afetados pela agricultura é o solo (BALSAN, 2006, p. 142). Sua degradação resulta na redução da produtividade agrícola e afeta a qualidade e a disponibilidade da água (JARDIM, 2010, p. 22).

Para compor a fragilidade do indicador “solo”, utilizou-se a declividade, a erodibilidade dos solos e a erosividade das chuvas, encontradas na Equação Universal de Perda de Solo – (*Universal Soil Loss Equation - USLE*) (FOSTER, 1981). Assim, a tabela de fragilidade seria composta pela média aritmética dos valores dados para cada um dos três

parâmetros. A Tabela 6 apresenta os valores de cada parâmetro e os valores para a fragilidade utilizando os três parâmetros.

Tabela 6 - Valores de declividade, erosividade das chuvas, erodibilidade dos solos e seus respectivos valores de fragilidade do solo para cálculo do ICA

Declividade (%) (1)		Erodibilidade (t h MJ-1mm-1) (2)		Erosividade (tm mm/ano) (3)	
Faixa	Valor ICA para fragilidade do solo	Faixa	Valor ICA para fragilidade do solo	Faixa	Valor ICA para fragilidade do solo
< 2	100	< 0,0015	100	< 250	100
02/abr	75	0,0015-0,0025	75	250 - 500	75
04/ago	50	0,0025-0,0035	50	500 - 750	50
ago/16	25	0,0035-0,0045	25	750 - 1000	25
> 16	10	> 0,0045	10	> 1000	10

Fonte: (1) Felizola (2012), (2) Felizola (2012), (3) Carvalho (2008).

Para a valoração da conservação para cada tipo de uso do solo, utilizaram-se avaliações estipuladas por pesquisadores, como o fator de proteção contra a erosão, calculado com base no uso e manejo atuais, representado pelo símbolo “ Φ ” (ADASA; ANA, 2012). A Tabela 7 apresenta os diferentes tipos de uso do solo e os respectivos valores do fator Φ e os valores do ICA.

Tabela 7 - Diferentes tipos de uso do solo e respectivos valores do fator Φ e os valores para utilizar no ICA

Tipo de uso	Fator Φ (1)	Valor ICA
Algodão/Mandioca (Manejo Convencional)	0,62	38
Algodão/Mandioca, rotação com grãos (Manejo Conservacionista)	0,40	60
Algodão/Mandioca, nível (Manejo Conservacionista)	0,31	69
Algodão/Mandioca, rotação, nível (Manejo Conservacionista)	0,20	80
Algodão/Mandioca, faixas (Manejo Conservacionista)	0,19	81
Algodão/Mandioca, cordões veg. (Manejo Conservacionista)	0,12	88
Algodão/Mandioca, terraços (Manejo Conservacionista)	0,06	94
Algodão/Mandioca, rotação, terraços (Manejo Conservacionista)	0,04	96
Algodão/Mandioca, plantio direto (Manejo Conservacionista)	0,04	96
Cana-de-açúcar (média de 4 cortes) (Manejo Convencional)	0,10	90
Cana-de-açúcar, em nível (Manejo Conservacionista)	0,05	95
Cana-de-açúcar, em faixas (Manejo Conservacionista)	0,03	97
Cana-de-açúcar, terraços (Manejo Conservacionista)	0,01	99
Batata (Manejo Convencional)	0,75	25
Batata, em nível (Manejo Conservacionista)	0,38	62
Batata, em faixas (Manejo Conservacionista)	0,23	77
Batata, terraços (Manejo Conservacionista)	0,08	92
Café (Manejo Convencional)	0,37	63
Café, em nível (Manejo Conservacionista)	0,19	81
Café, em faixas (Manejo Conservacionista)	0,11	89
Grãos (Manejo Convencional), milho, soja, arroz, feijão	0,25	75
Grãos, rotação (Manejo Conservacionista) gramínea/leguminosa	0,20	80
Grãos, em nível (Manejo Conservacionista)	0,13	87
Grãos, rot., em nível (Manejo Conservacionista)	0,10	90
Grãos, faixas veg. (Manejo Conservacionista) Faixas c/ 20% largura	0,08	92

Grãos, cordões veg. (Manejo Conservacionista)	0,05	95
Grãos, terraços (Manejo Conservacionista) em nível, com manutenção	0,03	97
Grãos, rotação, terraços (Manejo Conservacionista)	0,02	98
Grãos, plantio direto (Manejo Conservacionista) Média de 4 anos	0,01	99
Hortaliça (Manejo Convencional)	0,50	50
Hortaliças, em nível (Manejo Conservacionista)	0,25	75
Pastagem degradada (Manejo Convencional)	0,25	75
Pastagem recuperada (Manejo Conservacionista)	0,12	88
Pastagem, rotação c/ grãos (Manejo Conservacionista)	0,10	90
Reflorestamento (Manejo Conservacionista)	0,05	95
Solo Exposto	(2)	10
Afloramento de rocha	(2)	100
Capoeira degradada (Manejo Convencional)	0,15	85
Várzea com vegetação nativa	(2)	100
Campo nativo	(2)	100
Cerrado nativo	(2)	100
Floresta nativa	(2)	100
Estrada degradada	0,50	50
Estrada conservada, com murundum e baciões.	0,10	90
Represamento de água	(2)	100
Corpos d'água natural	(2)	100
Áreas Urbanas	(2)	10
Sedes e Edificações de fazendas	(2)	10

Observação: Valor ICA = 1- Fator Φ .

Fonte: (1) Agência Nacional de Águas (2012) e (2) valores estimados pelo autor.

Para o cálculo do valor do indicador Solo foi utilizada a equação:

$$\text{Indicador Solo} = ((\text{Declividade} + \text{Erodibilidade} + \text{Erosividade})/3 + \text{Fator } \Phi)/2$$

A espacialização para apresentação em mapa no formato *raster* e cálculo dos valores totais de fragilidade, permeabilidade e do indicador Solo utilizou a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis. O cálculo do valor médio dos *pixels* do mapeamento gerou o valor final de cada mapa apresentado mais à frente.

3.8 INDICADOR DE CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

Para a valoração da fragilidade do indicador água sugere-se a utilização do índice de aridez, resultado da relação entre a precipitação e evaporação/evapotranspiração. Esse índice é utilizado pelas Nações Unidas para mapeamento de áreas de risco à desertificação, com escala que classifica as regiões do planeta em hiperárido, árido, semiárido, subúmido seco, subúmido e úmido, conforme apresentado na Tabela 08 (SCHENKEL; JUNIOR, 2003, p. 11).

Tabela 8 - Valores do índice de aridez para cálculo da fragilidade da água para o ICA

Índice de aridez	Valor ICA para fragilidade do indicador água
0,00 (Hiperárido)	0
0,20 (Árido)	20
0,50 (Semiárido)	50
0,60 (Subúmido Seco)	60
0,70 (Subúmido)	70
> 1,00 (Úmido)	100

Fonte: Adaptado de Schenkel e Junior (2003).

Para a valoração da conservação da água, de acordo com os diferentes usos do solo, utilizou-se a evapotranspiração das diversas vegetações que se encontram na superfície do solo. Como exemplos, têm-se os casos extremos de consumo de água pelas culturas irrigadas e a alta taxa de evapotranspiração pelas plantações de eucalipto em seus anos iniciais. No outro extremo ter-se-iam atividades de menor consumo de água, como vegetações nativas de baixo porte (campo cerrado) e pastagens.

A evapotranspiração de diferentes cultivos pode ser calculada a partir de dados climáticos e integrando diretamente fatores da resistência do cultivo, o albedo e a resistência ao ar. Existe considerável falta de informação sobre os diversos tipos de cultivo e sua evapotranspiração. A FAO/ONU optou pelo Coeficiente de Cultivo (K_c), que utiliza estimativa da taxa de evapotranspiração de cultivo de referência (campo de pasto uniforme cobrindo completamente a superfície do solo) e sua diferença para com cultivos agrícolas medidos por meio de experimentos (ALLEN et al., 2006, p. 91).

O K_c possui três valores para cálculos voltados à irrigação. Um valor para o início do cultivo agrícola, onde a evapotranspiração é menor, um para o período médio da cultura, onde a evapotranspiração é máxima, e outro para a fase final da cultura, onde a evapotranspiração diminui. Para esta tese será utilizado o valor do K_c médio, por possibilitar valorar todo o desenvolvimento das culturas agrícolas.

O valor de K_c permite fazer comparação entre os diversos cultivos, sabendo qual consome mais ou menos água, bem como a diferença proporcional entre eles. A Tabela 9 apresenta o K_c para variadas coberturas vegetais do solo.

Tabela 9 - Valores para vulnerabilidade do índice de conservação da água com base no Coeficiente de Cultivo – Kc

Cobertura do solo	Coeficiente de cultivo Kc	Valor ICA (para conservação da água)
Culturas anuais (cana-de-açúcar)	1,25 (1)	37
Culturas anuais (algodão, milho, arroz sequeiro)	1,20 (1)	40
Culturas perenes (banana)	1,20 (1)	40
Culturas perenes (maça, pera, cereja - com cobertura do solo)	1,20 (1)	40
Raízes ou tubérculos (batata)	1,15 (1)	43
Hortaliça (tomate)	1,15 (1)	43
Culturas anuais (feijão, soja, mamona, girassol, cevada, aveia, trigo)	1,15 (1)	43
Culturas anuais (sorgo)	1,10 (1)	45
Raízes ou tubérculos (mandioca)	1,10 (1)	45
Culturas perenes (café sombreado)	1,10 (1)	45
Hortaliça (Brócolis, Couve de Bruxelas, repolho, couve-flor, cebola, berinjela, pimentão)	1,05 (1)	48
Mata	1,00 (2)	50
Reflorestamento	1,00 (2)	50
Hortaliça (alho, alface, espinafre, pepino, abobrinha)	1,00 (1)	50
Forageiras (pasto)	1,00 (1)	50
Corpos D'água	1,00 (2)	50
Culturas perenes (palmeiras, seringueira, coníferas)	1,00 (1)	50
Cerrado	1,00 (2)	50
Forageiras (alfafa)	0,95 (1)	53
Culturas perenes (café a pleno sol)	0,95 (1)	53
Culturas perenes (maça, pera, cereja - sem cobertura do solo)	0,95 (1)	53
Hortaliça (rabanete)	0,90 (1)	55
Culturas perenes (abacate - sem cobertura do solo)	0,85 (1)	58
Hortaliças (melão, morango)	0,85 (1)	58
Culturas perenes (citros- com cobertura do solo)	0,80 (1)	60
Culturas perenes (uva)	0,80 (1)	60
Cultura irrigada	0,80 (2)	60
Vegetação nativa alterada	0,75 (2)	62
Campo Nativo	0,75 (2)	62
Pastagem	0,75 (2)	62
Culturas perenes (citros - sem cobertura do solo)	0,60 (1)	70
Áreas Urbanas	0,40 (2)	80
Solo exposto	0,40 (2)	80
Vias não pavimentadas	0,30 (2)	85
Sedes e edificações	0,10 (2)	95
Vias pavimentadas	0,00 (2)	100

Fonte: (1) Allen et al. (2006); (2) Azevedo (2017).

Para o cálculo do valor do indicador Água foi utilizada a equação:

$$\text{Indicador \u00c1gua} = (\u00cdndice de aridez + Kc)/2$$

A espacializa\u00e7\u00e3o para apresenta\u00e7\u00e3o em mapa no formato *raster* e c\u00e1lculo dos valores totais de fragilidade, permeabilidade e do indicador \u00c1gua utilizou a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis. O c\u00e1lculo do valor m\u00e9dio dos *pixels* do mapeamento gerou o valor final de cada mapa apresentado mais \u00e0 frente.

3.9 \u00cdNDICE DE CONSERVA\u00c7\u00c3O AMBIENTAL – ICA

O \u00cdndice de Conserva\u00e7\u00e3o Ambiental (ICA) \u00e9 uma fus\u00e3o dos tr\u00eas indicadores descritos acima e o peso dado a cada um deles \u00e9 o mesmo, evitando assim pol\u00eamicas sobre qual seria o mais relevante.

O ICA n\u00e3o possui a inten\u00e7\u00e3o de ser um \u00cdndice que representa a integridade ou a conserva\u00e7\u00e3o da natureza de forma precisa. Seu objetivo \u00e9 dar valor de refer\u00eancia para que gestores possam ter no\u00e7\u00f5es num\u00e9ricas, bem como mapas que indiquem locais que podem ser melhorados ou mostre por meio da compara\u00e7\u00e3o de situa\u00e7\u00f5es em tempos diferentes, quanto mudou e onde ocorreu a mudan\u00e7a.

O valor do ICA \u00e9 uma m\u00e9dia aritm\u00e9tica entre os tr\u00eas indicadores, de acordo com a equa\u00e7\u00e3o abaixo:

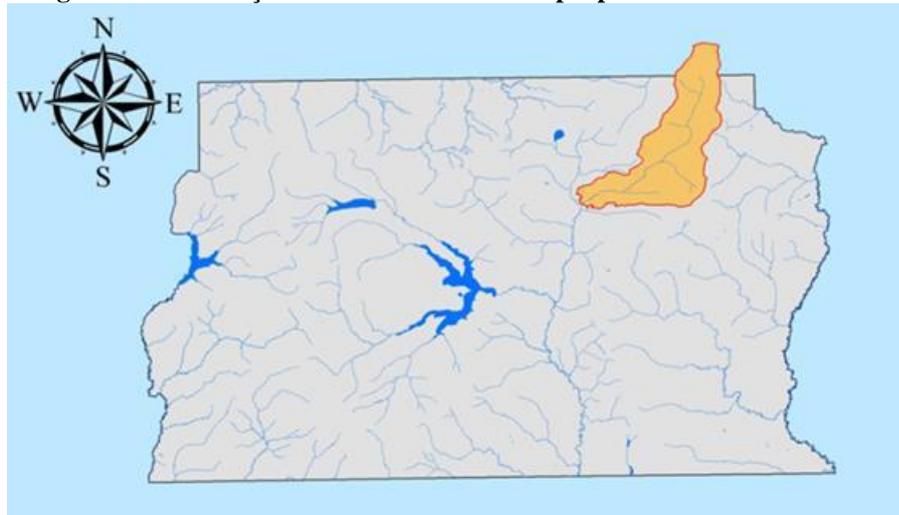
$$\text{ICA} = (\text{Indicador Biodiversidade} + \text{Indicador Solo} + \text{Indicador \u00c1gua})/3$$

A espacializa\u00e7\u00e3o para apresenta\u00e7\u00e3o em mapa no formato *raster* e c\u00e1lculo dos valores totais do ICA utilizou a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis. O c\u00e1lculo do valor m\u00e9dio dos *pixels* do mapeamento gerou o valor final de cada mapa apresentado mais \u00e0 frente.

3.10 TESTE DO ICA EM \u00c1REA DE CONTROLE – BACIA DO RIBEIR\u00c3O PIPIRIPAU

O primeiro teste do ICA foi realizado na bacia do ribeir\u00e3o Pípiripau, localizada ao norte do Distrito Federal, conforme apresentado na Figura 4. Essa bacia possui \u00e1rea de 23.527 hectares e relevo plano a levemente ondulado. O cerrado \u00e9 a vegeta\u00e7\u00e3o com maior representatividade nessa bacia, com matas de galeria, seguido por \u00e1reas menores, com campos, campos murunduns e cerrad\u00f5es (ANA; TNC, 2010).

Figura 4 - Localização da bacia do ribeirão Pípiripau no Distrito Federal



Fonte: ANA; TNC; EMATER/DF; SEAPA/DF (2010).

3.11 CONTEXTO DA ÁREA DE TESTE

O processo mais intenso de ações antrópicas na bacia do ribeirão Pípiripau teve início na década de 1960, com a construção de Brasília, resultando em grandes áreas cultivadas com pastagem e lavoura de sequeiro, bem como áreas menores com atividade de horticultura irrigada. Todo esse processo de ocupação para a produção agropecuária resultou no desmatamento de mais de 80% da área da bacia até 2008 (ANA; TNC, 2010).

O ribeirão Pípiripau é fonte de água para irrigação, principalmente para horticultura, bem como para abastecimento da área urbana da cidade satélite de Planaltina.

3.12 PROCEDIMENTOS

O ICA da bacia do ribeirão Pípiripau foi testado para três situações: uma simulação de seu estado natural com 100% de cobertura de vegetação nativa, chamada de “simulação natural”, um segundo teste com base na situação registrada pelo mapeamento do uso do solo do ano de 2008, chamado de “simulação 2008”, e uma simulação de intervenção com ações de restauração florestal e melhores práticas agrícolas em áreas identificadas como as maiores contribuintes relativas para o aporte de sedimentos, chamada de “simulação recuperação”. Essas três situações permitem verificar a nota máxima que a microbacia teria se estivesse totalmente conservada com vegetação nativa, sua situação em 2008 e uma possível situação se todas as ações planejadas fossem implementadas.

O uso do solo encontrado na “simulação 2008” e na “simulação recuperação” altera principalmente a cobertura com vegetação nativa – de 14,3% para 21,6% –, e a

implementação de práticas de conservação de solo em áreas agrícolas e de pastagem, que cobrem 61,1% da bacia. A Tabela 10 apresenta maiores detalhes da mudança de uso do solo proposta.

Tabela 10 - Uso do solo da bacia do ribeirão Pípiripau em 2008 e na simulação de recuperação

Classe de uso do solo	Simulação 2008		Simulação Recuperação	
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
Agricultura extensiva	9.938,10	46,2	0,00	0,00
Áreas urbanas	27,40	0,1	27,42	0,1
Campo	643,00	3	643,02	3
Cerrado	2.176,40	10,1	2.176,40	10,1
Corpos d'água	26,20	0,1	26,25	0,1
Cultura irrigada	866,00	4	866,00	4
Mata	898,30	4,2	898,30	4,2
Pastagem	4.670,60	21,7	0,00	0
Reflorestamento	88,40	0,4	88,40	0,4
Sedes e edificações	314,10	1,5	314,10	1,5
Solo exposto	89,50	0,4	89,50	0,4
Vegetação alterada	1.380,50	6,4	1.380,50	6
Vias não pavimentadas	329,70	1,5	326,40	1,5
Vias pavimentadas	50,70	0,2	50,70	0,2
Agricultura - melhores práticas	0,00	0,0	8.979,46	41,8
Pastagem - melhores práticas	0,00	0,0	4.150,63	19,3
APP	0,00	0,0	210,61	1
Reserva legal	0,00	0,0	1.363,29	6,3
Área total	21.499	100	21.499	100

Fonte: Azevedo (2017).

No cálculo da fragilidade da oferta de água para quantificar os totais pluviométricos da região, foi utilizada média total anual – 1.299 mm (Estação Taquara) – fornecida pelo Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb. A temperatura média anual – 21,5° C (Estação Formosa) – foi obtida pelo Banco de Dados Climáticos do Brasil da Embrapa.

Os valores para o cálculo da fragilidade do solo utilizaram dados de erosividade da chuva, apresentados na publicação de Chaves e Piau (2008). Os valores de erodibilidade dos solos da bacia foram obtidos do mapa pedológico apresentado por (ANA; TNC, 2010) e dos valores informados por Chaves e Piau (2008) para cada solo da bacia. O mapa de declividade da bacia foi originado de ANA e TNC (2010). Para o cálculo da fragilidade da biodiversidade, a pesquisa usou os dados da ANA e TNC (2010), que informam que a bacia do Pípiripau está inserida na área nuclear do bioma Cerrado.

Para o cálculo dos níveis de conservação da água, solo e biodiversidade foi utilizado o mapeamento do uso e da cobertura do solo do ano de 2008 na escala de 1:10.000, informados pela ANA e TNC (2010), baseado em imagens de satélite de resolução espacial de 2,5 metros.

3.13 RESULTADOS E AVALIAÇÃO

Com base no método descrito e nas fontes de dados mencionadas, foram calculados indicadores dos três temas para os três cenários e, por fim, o ICA para os três cenários. A Tabela 11 apresenta valores obtidos para os três cenários.

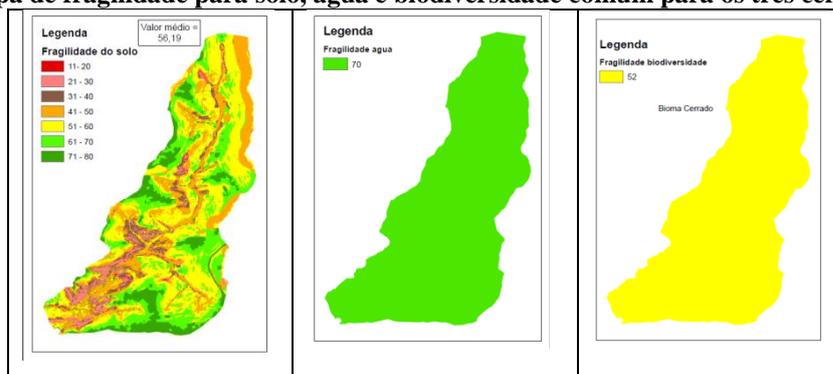
Tabela 11 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para os três cenários estudados na bacia do Ribeirão Pipiripau

Indicador	Parâmetro	Simulação natural	Simulação 2008	Simulação recuperação
Solo	Fragilidade	56,19	56,19	56,19
	Conservação uso do solo	100	77,25	87,69
	Indicador	77,95	66,98	71,7
Água	Fragilidade	70	70	70
	Conservação uso do solo	62	57,86	58,11
	Indicador	66	63,63	63,78
Biodiversidade	Fragilidade	52	52	52
	Conservação uso do solo	100	43,67	47,19
	Indicador	76	47,83	49,59
ICA		72,91	58,09	61,33

Fonte: Elaborado pelo autor.

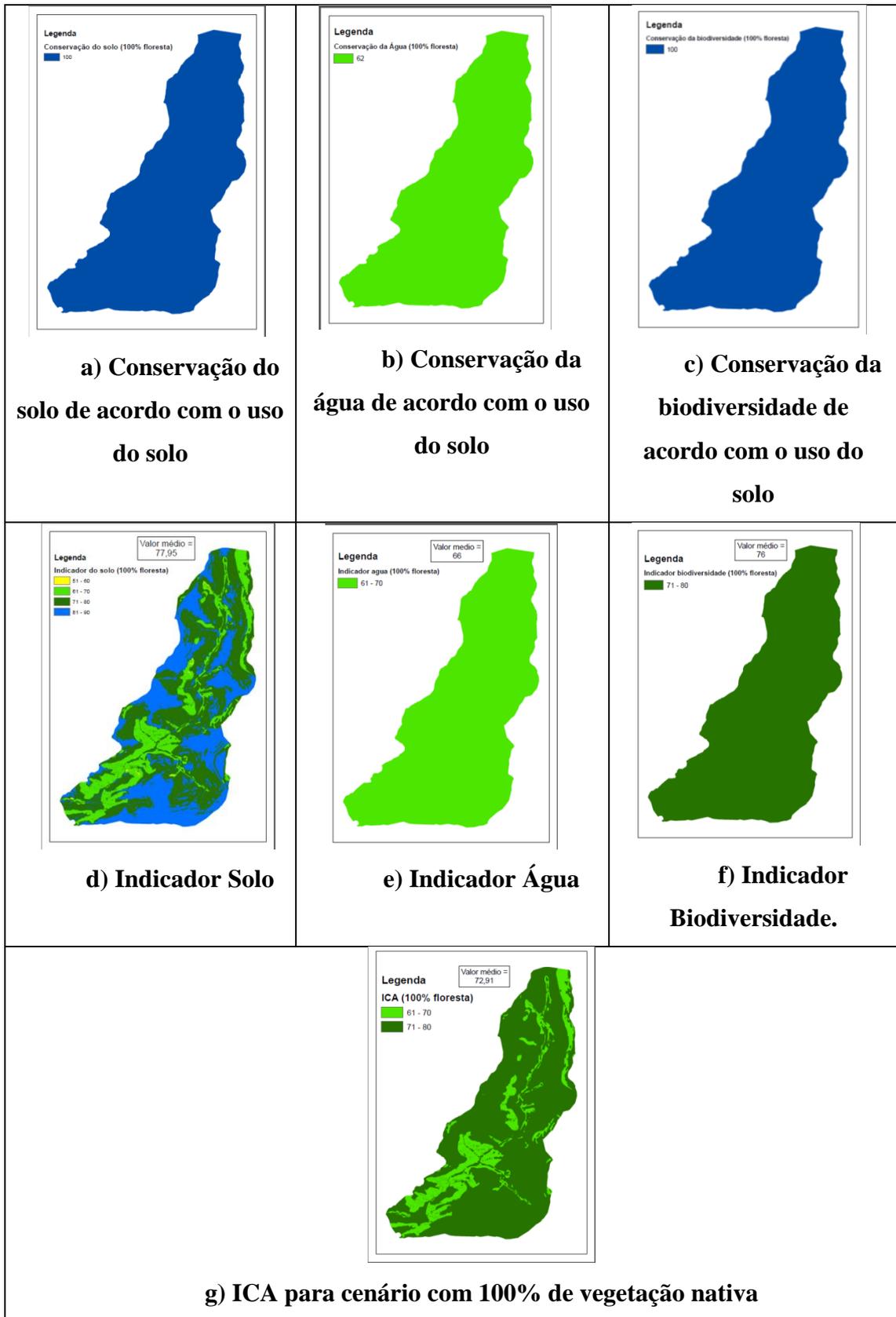
As Figuras 5 a 8 apresentam os mapas de cada fase do cálculo do ICA para as três simulações.

Figura 5 - Mapa de fragilidade para solo, água e biodiversidade comum para os três cenários estudados



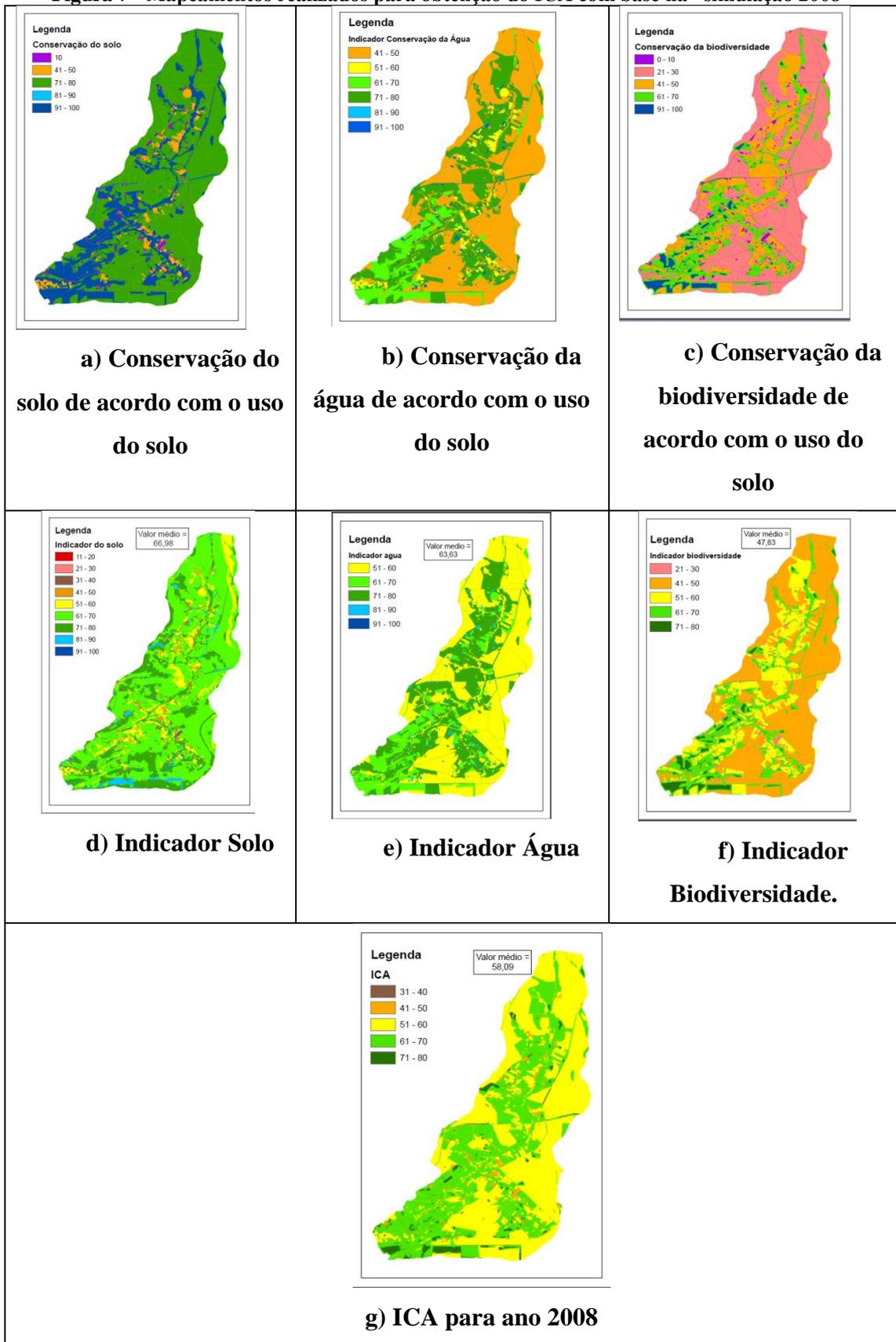
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 - Mapeamentos para obtenção do ICA para a “simulação natural” com 100% de vegetação nativa



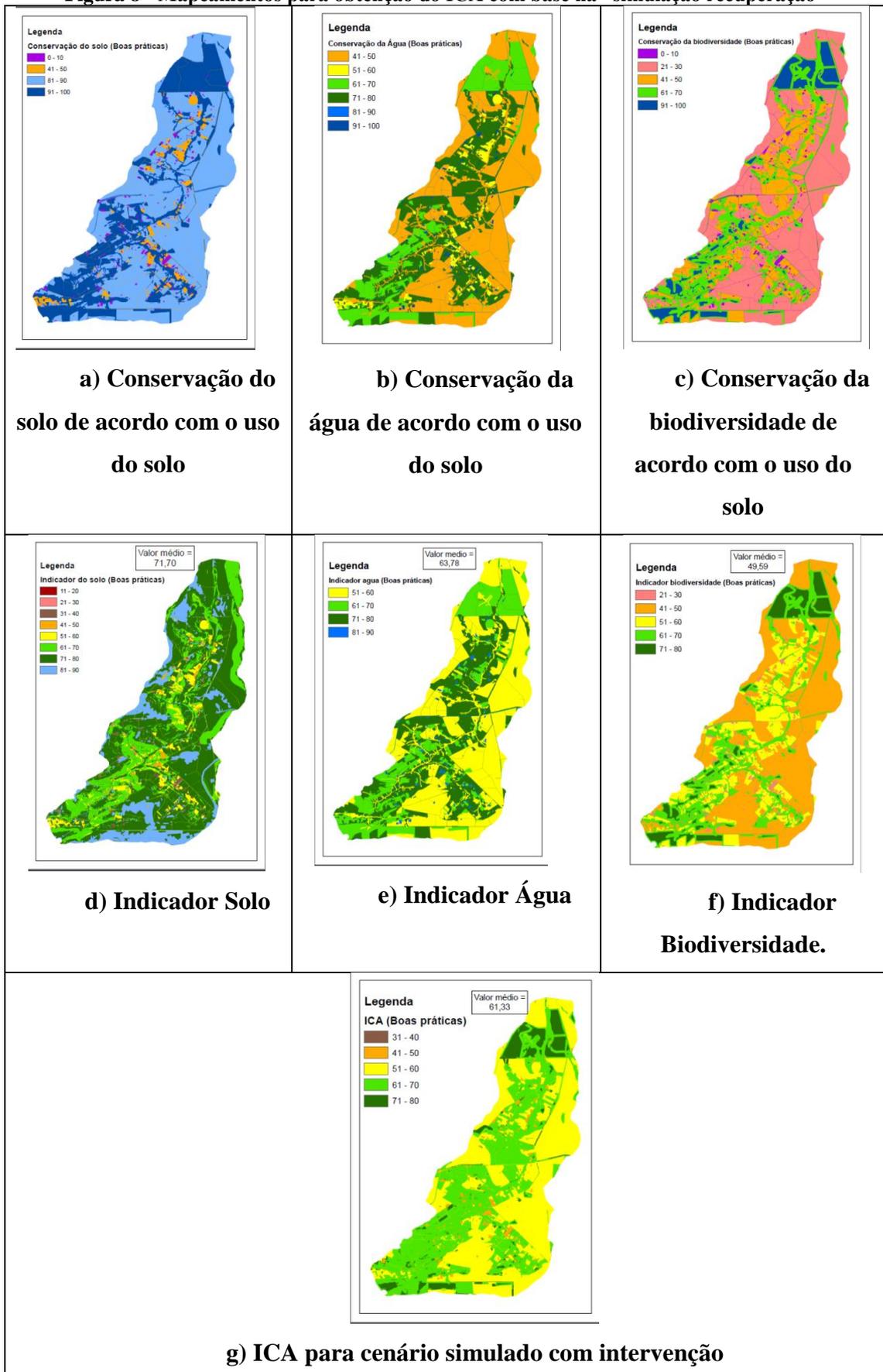
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 - Mapeamentos realizados para obtenção do ICA com base na “simulação 2008”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 8 - Mapeamentos para obtenção do ICA com base na “simulação recuperação”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nas análises dos dados e resultados obtidos com o cálculo do ICA nos três cenários da bacia do ribeirão Pipiripau, foi possível observar que:

- a) A fragilidade obtida para os três temas (solo, água e biodiversidade) é igual nos três cenários, pois se trata de característica natural, que não muda nesses cenários;
- b) O indicador biodiversidade possui o menor nível de conservação entre os três indicadores, ou seja, 47,83 pontos, ou 63% da nota máxima, devido à pequena área com vegetação nativa, somada a grandes áreas de atividades agrícolas de baixa permeabilidade para a fauna, como a soja. A simulação com implementação de boas práticas e a recuperação de algumas áreas mais degradadas elevou o indicador para 49,59 pontos, ou 65% da nota máxima;
- c) O indicador água possui pouca variação em sua pontuação entre os três cenários, pois a substituição da vegetação nativa por atividades que evapotranspiram menos acabam compensando as pequenas áreas com irrigação que consomem montantes maiores de água em determinados períodos do ano;
- d) O cálculo do ICA na “simulação natural”, com 100% de vegetação nativa, permite identificar qual a pontuação máxima da conservação que uma bacia hidrográfica alcança. Esse valor máximo de referência possibilita ao gestor saber quão distante está da conservação máxima em cada um dos três indicadores e do índice;
- e) As maiores variações do ICA foram observadas na comparação dos cenários antropizados (“simulação 2008” e “simulação recuperação” com a “simulação natural”). Na “simulação natural” o ICA alcançou o valor de 72,91 pontos, na “simulação 2008” alcançou 58,09 e 61,33 pontos para a “simulação recuperação”. O indicador que mais influenciou a queda do valor do ICA foi a biodiversidade, devido a pouca cobertura por vegetação nativa nos dois cenários antropizados;
- f) O crescimento do ICA entre a situação de 2008 e a simulação que implementa boas práticas agrícolas, foi de 3,24 pontos, ou seja, 4,44% da pontuação obtida no cenário de conservação máxima. Isso indica que o esforço planejado de implementação de boas práticas agrícolas em mais de 60% da bacia trouxe pequeno ganho. No entanto, a simulação que adota boas práticas agrícolas alcançou ICA de 61,33 pontos, que representa 84% da pontuação máxima. Acredita-se que os esforços para subir a pontuação são mais difíceis quanto mais próximos se está da pontuação máxima do ICA;

- g) O indicador solo foi o que mais influenciou o aumento do ICA na comparação entre a situação em 2008 e a simulação com boas práticas. O indicador subiu 4,72 pontos, devido à incorporação de manejo conservacionista do solo nas áreas agrícolas e de pastagem, que juntas ocupam mais de 60% da área da bacia;
- h) Os mapas relacionados ao ICA e aos indicadores possibilitam ao gestor identificar exatamente o local com maiores e menores níveis de conservação, e assim intervir com maior precisão para aumentar a conservação. Permite, também, fazer simulações que indicariam o resultado de conservação para cada cenário proposto para assim orientar a opção com melhor custo/benefício para a conservação como um todo;
- i) Os mapas do ICA e seus respectivos indicadores possuem variações de cor que indicam a existência de diferentes níveis de conservação. Apesar de o ICA induzir o gestor a focar em estratégias para aumentar a pontuação geral, deixando grandes áreas com notas altas e pequenas áreas com notas baixas, o gestor também deveria focar em eliminar os pequenos locais com notas menores, produzindo, assim, homogeneidade da conservação;
- j) Os resultados mostraram que o ICA conseguiu atribuir valores proporcionais ao nível de conservação encontrada em cada situação avaliada. As mudanças observadas no indicador e nos índices foram relativamente proporcionais à área da bacia que sofreu mudança, mostrando que o ICA é mais influenciado pelas mudanças que alcançam grandes áreas;
- k) A simplificação do método de medição desse índice e o reduzido número de informações utilizadas facilitam seu uso para tomada de decisão com base nos valores numéricos apresentados, mas limitam a identificação de problemas ambientais pontuais. Dentre as limitações, destaca-se a mensuração da biodiversidade baseada na área de cobertura vegetal nativa, sem incluir dados qualitativos de flora e fauna, bem como ações pontuais para conter fontes de sedimentos com pequena cobertura de área ou ainda a mudança de sistema de irrigação ineficiente que abrange pequenas áreas de horticultura.

3.14 VALIDAÇÃO DO ICA

Para validar o Índice de Conservação Ambiental foi realizada comparação com outros estudos realizados na Bacia do Ribeirão Pípiripau e Bacia do Corrego Sarandi. Esse último tem sua foz localizada há cerca de 5 km da foz da bacia do Pípiripau.

O primeiro estudo foi de Azevedo (2017) e utilizou a mesma base de dados dessa tese para calibrar modelo matemático InVEST e avaliar a exportação de sedimentos e a produção de água da bacia. Este estudo indicou que a média de erosão de solo na bacia para em 2008 foi de 11,42 Ton/ha, enquanto na simulação com recuperação a média caiu para 7,89 Ton/ha. No caso do ICA o Indicador Solo teve a pontuação variando de 66,98 em 2008 para 71,7 na simulação com recuperação. Observa-se que o estudo de Azevedo (2017), bem como o ICA demonstram o ganho em conservação do solo quando se compara a situação de 2008 com a simulação com recuperação.

Com relação à comparação do nível de conservação da bacia do Pípiripau quando não havia atividade antropica temos o trabalho de Chaves (2012, p. 36) que utilizou modelo matemático que indicou que a bacia, antes do início das atividades antrópicas, possui perdas médias de solo de 0,7 Ton/ha. Em 2009 o mesmo autor indicou perdas médias de solo de 8,2 Ton/ha. O Indicador Solo do ICA, para este mesmo período, apresenta uma pontuação que variou de 77,95 com 100% de vegetação nativa para 66,98 para o uso do solo de 2008. Observa-se que o estudo de Chaves (2012), bem como o ICA demonstraram a perda em conservação do solo quando se compara a situação da bacia antes das atividades antrópicas com a situação em 2008/2009.

O estudo de Azevedo (2017) também avaliou a vazão de base da água produzida na bacia em 2008 e na simulação com recuperação. Para 2008 a vazão foi de 255,47 mm e para a simulação foi de 275,25 mm. No indicador Água do ICA a pontuação variou de 63,63 para 2008 e 63,78 para a simulação com recuperação. Observa-se que o estudo de Azevedo (2017), bem como o ICA, demonstram um pequeno ganho em conservação da água quando se compara a situação de 2008 com a simulação com recuperação.

O estudo de Lima et al. (2017), realizado na bacia hidrográfica do córrego Sarandi, mensurou a manutenção da biodiversidade. Nessa bacia o uso do solo em 2014 possuía cerca de 53% de vegetação nativa, 30% de pastagem, 13% de agricultura e 4% de área urbana. Os autores ponturaram a bacia com nota 100 em situação hipotética de cobertura total com vegetação nativa e ponturaram em 58,5 para a situação encontrada em 2014. No caso do ICA para a bacia do ribeirão Pípiripau, que em 2008 possui cerca de 24% de cobertura com vegetação nativa, o indicador Biodiversidade variou de 76 pontos para a situação hipotética de cobertura total com vegetação nativa para 47,83 pontos para a situação encontrada em 2008. Observa-se que o estudo de Lima et al. (2017) bem como o ICA, demonstram uma grande perda em conservação da biodiversidade quando se compara a situação hipotética de

cobertura total com vegetação nativa e o uso do solo com redução significativa da vegetação nativa.

De forma geral, observa-se que as mensurações realizadas nos estudos de Azevedo (2017) e Lima et al. (2017) apresentam as mesmas tendências observadas nos três indicadores do ICA. Esta similaridade nas tendências indicam que o ICA possui comportamento proporcional em termos de pontuação relacionado ao nível de conservação.

3.15 CONCLUSÃO SOBRE A APLICAÇÃO DO ICA

O método para a mensuração do ICA e o primeiro teste realizado indica o potencial dessa ferramenta na apresentação da mudança do nível de conservação ambiental conforme as mudanças ocorridas no uso do solo da paisagem rural.

A apresentação do nível de conservação ambiental em valores numéricos, acompanhada de mapas com cores padronizadas para cada nível de conservação, possibilita que o gestor entenda com rapidez o nível geral de conservação existente e quais são os maiores e menores locais de conservação na paisagem rural. A mesma mensuração realizada em momentos diferentes – antes e depois do projeto –, bem como a mensuração da paisagem rural em seu estado natural, possibilitam fazer comparações e identificar onde ocorreram as mudanças e qual a conservação máxima que se pode alcançar.

Observou-se que o indicador biodiversidade foi o mais afetado pela mudança do uso do solo, bem como foi o que menos progrediu na simulação de recuperação da paisagem. Essa baixa progressão na recuperação da biodiversidade coincide com discussões quanto à complexidade que esse tema possui quanto a sua recuperação. Aprimoramentos no método de cálculo do indicador biodiversidade são bem-vindos, desde que continuem primando pela simplicidade e robustez, de tal forma que se mantenha viável para sua utilização por uma grande gama de usuários.

Os indicadores solo e água foram mais objetivos na sua construção, baseando-se em parâmetros já conhecidos pela ciência e tabelados por testes realizados por importantes instituições. A variação de seus valores, de acordo com o tipo de uso do solo encontrado, mostrou proporcionalidade e potencial para utilização por muitos usuários.

4 EFETIVIDADE EM PROJETOS E PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO

Neste capítulo, buscou-se “Identificar na literatura quais fatores influenciam a efetividade de projetos e programas de interesse coletivo”.

A busca de trabalhos que tenham estudado os fatores que influenciam a efetividade de projetos e programas ambientais indicou a limitação que o assunto possui. Diante da escassez de literatura relacionada ao tema, optou-se por estudar outras áreas que pudessem contribuir com a indicação de fatores relacionados à efetividade de programas e projetos. A escolha dessas outras áreas baseou-se em similaridade estratégica – o benefício para a coletividade. Uma vez que os benefícios dos projetos e programas ambientais vão muito além de sua área de atuação e são desfrutados pela coletividade, buscaram-se outras áreas que também possuíssem essa mesma lógica. Assim, chegaram-se às áreas de saúde, educação e segurança, administradas pelo setor público, cujos beneficiários seriam a maioria da população.

Para cada uma dessas áreas de interesse coletivo, foi escolhido um programa reconhecido pela sua boa efetividade. As iniciativas estão apresentadas de forma resumida neste capítulo, sendo possível acessar sua descrição detalhada no Apêndice A desta tese. Esta forma de apresentação visa facilitar a leitura, permitindo ao leitor buscar maiores detalhes no apêndice, se achar necessário.

A avaliação dos três programas possibilitou a identificação de fatores importantes para o alcance de um bom nível de efetividade em projetos e programas. Esses fatores estão destacados ao final da descrição de cada programa.

4.1 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SAÚDE PÚBLICA

O Programa Brasileiro de Prevenção e Combate à AIDS foi iniciado na década de 1980, diante do avanço da doença no Brasil e com base nas previsões feitas por organizações internacionais. O controle da doença, e até sua redução, demandou que o governo brasileiro desenvolvesse estratégias que se tornaram referência mundial.

A descrição detalhada do Programa está apresentada no Apêndice A desta tese. Com base no estudo bibliográfico do Programa, sistematizaram-se no Quadro 2 os fatores relacionados à efetividade de programas de saúde pública.

Quadro 2 - Fatores de efetividade para projetos de saúde pública

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
Decisões baseadas em evidências	x	
Utilizar o monitoramento para avaliação de resultados	x	
Parcerias entre governo, iniciativa privada e terceiro setor	x	
Criação de legislações que formalizem o Programa	x	
Publicidade do problema	x	
Reduzir o custo dos remédios	x	
Ter um sistema de saúde adequado ao Programa	x	
Atendimento universal e gratuito a todos os pacientes diagnosticados	x	
Criação de comitês de gestão	x	
Estratégias de prevenção	x	
Programa de longo prazo	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SEGURANÇA PÚBLICA

O Programa de Controle de Homicídios, posteriormente denominado Fica Vivo, foi implementado inicialmente na cidade de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, no final da década de 1990, e teve como objetivo a redução do número de homicídios nas áreas de maior incidência. Seus resultados transformaram-no em referência para o estado de Minas Gerais, que rapidamente o replicou para outras áreas com o mesmo tipo de problema.

A descrição detalhada do Programa está apresentada no Apêndice A desta tese. Com base no estudo bibliográfico do Programa, sistematizaram-se no Quadro 3 os fatores relacionados à efetividade de programas de segurança pública.

Quadro 3 - Fatores de efetividade para projetos de segurança pública

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
Identificação do perfil do público principal, local com maior frequência do problema e motivação que determina o problema	x	
A área piloto foi determinada por possuir uma grande manifestação do problema, mas também por ter maior quantidade de aparelhos públicos e lideranças comunitárias motivadas	x	
Estudo das diferenças entre a área piloto e as áreas de replicação	x	
Perda da eficácia quando o Programa é replicado		x
Perda da sensibilidade dos resultados ao longo do tempo de atuação do Programa		x
Elaboração e gestão com participação de iniciativa pública, privada, terceiro setor e comunidade afetada	x	
Implementação de ações de monitoramento	x	
As ações do Programa visavam melhorar a eficácia coletiva	x	
O Programa possui projetos que se complementam e cercam o problema	x	
Longo período de duração	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO PÚBLICA

O Programa de Educação Pública no município de Sobral – Ceará teve seu início no final da década de 1990, após o diagnóstico do baixo nível de aprendizagem de crianças e adolescentes nas escolas públicas municipais. Os resultados obtidos pelo Programa transformaram o sistema de ensino público de Sobral em referência para o país.

A descrição detalhada do Programa está apresentada no Apêndice A desta tese. Com base no estudo bibliográfico do Programa, sistematizaram-se no Quadro 4 os fatores relacionados à efetividade de programas de saúde pública.

Quadro 4 - Fatores de efetividade para projetos de educação pública

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
Arcabouço legal organizado	x	
Fundo financeiro estável, de origem federal e aprovado em lei	x	
Avaliação do desenvolvimento da questão utilizando índice padronizado nacionalmente	x	
Transparência na divulgação dos resultados	x	
Política de responsabilização não só pelos resultados, mas também pelas ações dos envolvidos	x	
A infraestrutura física segue padrões	x	
Equipe técnica composta por pessoas com experiência e perfil gerencial	x	
Cargos gerenciais baseado em critério de mérito e não por critério político/partidário	x	
Equipe com discurso internalizado e uniforme	x	
Procedimentos padronizados entre as diferentes regiões atendidas pelo programa	x	
Ações organizadas, sem desvios para se adaptar a exigências de programas governamentais ou privados desconexos	x	
Ações voltadas às questões de maior ineficiência	x	
Decisões baseadas em evidências	x	
Avaliação e acompanhamento constante	x	
Política que alia decisões técnicas corretas com práticas gerenciais consistentes	x	
Relevante fonte de renda advinda de impostos locais	x	
Forte envolvimento do poder local	x	
Ações orientadas para a melhora dos valores do índice de avaliação, em detrimento de outras questões importantes para a educação pública		x
Atuação de longo prazo	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os estudos citados fornecem valiosas lições sobre a efetividade de projetos de interesse coletivo. Contudo, não se pode deixar de considerar que cada uma das três temáticas estudadas tem suas peculiaridades, o que limita a generalização e a transposição dos resultados aqui destacados para a área ambiental. A fim de aproximar a análise preliminar ao objeto desta tese, no próximo capítulo foram abordados os fatores relacionados a programas internacionais de conservação ambiental em paisagens rurais.

4.4 EFETIVIDADE EM PROGRAMAS INTERNACIONAIS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS

Este capítulo atende ao objetivo específico “Identificar na literatura quais fatores influenciam a efetividade de projetos e programas internacionais de conservação ambiental em paisagens rurais”.

Os programas avaliados nessa fase estão relacionados às iniciativas em três países – China, Estados Unidos e Costa Rica –, que reverteram o quadro de degradação dos serviços ambientais causados pelas atividades agropecuárias. Esses três programas obtiveram grande repercussão internacional, além de possuírem estratégias de atuação diferentes e boa efetividade.

As iniciativas estão apresentadas de forma resumida neste capítulo, sendo possível acessar sua descrição detalhada no Apêndice B desta tese. Essa forma de apresentação visa facilitar a leitura, permitindo ao leitor buscar maiores detalhes no apêndice, se achar necessário.

A avaliação das três iniciativas possibilitou a identificação de fatores importantes para o alcance de bom nível de efetividade em projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais. Esses fatores estão destacados ao final da descrição de cada Programa e sistematizados no final deste capítulo.

4.5 A RECUPERAÇÃO DO PLATÔ DE LOESS NA CHINA

O programa chinês *Grain for Green* tem atuado desde 1998, em uma região com aproximadamente 64 milhões de hectares conhecidos como Platô de Loess, que por milênios foi produtora de alimentos para o país. Essa longa utilização agropecuária, somada à fragilidade natural dos solos, transformou a região em uma das áreas mais erodidas do planeta. Sua recuperação foi promovida pelo governo do país de forma impositiva e conseguiu melhorar importantes questões ambientais, como produção de água, conservação de solos, biodiversidade e sequestro de carbono.

A descrição detalhada do Programa está apresentada no Apêndice B desta tese. Com base no estudo bibliográfico do Programa, sistematizaram-se no Quadro 5 os fatores que influenciaram sua efetividade na melhoria do nível de conservação ambiental da paisagem rural trabalhada.

Quadro 5 - Fatores de efetividade do Programa *Grain for Green* da China

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
A criação do Programa teve uma motivação clara – as catástrofes ambientais (seca, inundações e tempestades de areia) causadas pela atividade antrópica no meio rural		x
A criação de um arcabouço legal - Lei de Conservação da Água e Solo - deu respaldo para as ações do Programa	x	
O Programa possuía uma liderança clara (governo da China) e uma fonte financeira robusta (Governo com boa situação financeira e crédito disponibilizado pelo Banco Mundial)	x	
A participação dos fazendeiros no Programa foi viabilizada pelas ações de compensação financeira e de alimentos mediante conversão de suas terras em atividades mais conservadoras do solo	x	
O arrendamento da terra refletiu em uma maior disposição em investir em práticas de conservação do solo	x	
O principal Programa (GfG) teve sua execução combinada com outros cinco programas de conservação	x	
A maior parte recurso do Programa beneficiou diretamente os fazendeiros	x	
O Programa implementou ações de melhoria e estabilidade de renda por meio de compensação financeira e implantação de espécies vegetais (árvores e arbustos) com valor econômico	x	
Acerto na determinação de regiões elegíveis por meio de critério simples de escolha das áreas a receberem investimentos	x	
Implantação de espécies vegetais que gerassem renda ao fazendeiro	x	
Investimento em monitoramento com dados de melhor qualidade	x	
O Programa teve longa duração, iniciado em 1996 e ainda em funcionamento	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.6 CONSERVATION RESERVE PROGRAM NOS ESTADOS UNIDOS

O programa norte-americano *Conservation Reserve Program* (CRP) tem atuado desde a década de 1980, em todo os Estados Unidos (EUA). Sua origem está ligada à degradação das pradarias americanas, que resultaram em tempestades de areia na década de 1930 que causaram sérias perdas financeiras e ambientais para o país. Desde então, uma série de estratégias foi implementada para reverter o quadro, conduzindo à concepção de um programa que mistura conservação ambiental com regulação de preços de *commodities* agrícolas. Os impactos positivos permitiram a melhoria de importantes questões ambientais das paisagens rurais por todo o EUA, principalmente nas pradarias, como produção de água, conservação de solos e biodiversidade.

A descrição detalhada do Programa está apresentada no Apêndice B desta tese. Com base no estudo bibliográfico do Programa, sistematizaram-se no Quadro 6 os fatores que

influenciaram sua efetividade na melhoria do nível de conservação ambiental da paisagem rural trabalhada.

Quadro 6 - Fatores de efetividade do Programa CRP dos EUA

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
A motivação do Programa no passado foi baseada em uma tragédia ambiental		x
O Programa atual tem uma motivação econômica, baseada na redução de terras para plantio para controlar preços das commodities agrícolas		x
O Programa conseguiu adesão dos proprietários rurais devido a uma estratégia de remuneração econômica	x	
Não há uma estratégia Pós Programa que garanta a sustentabilidade dos ganhos ambientais obtidos durante a vida do Programa		x
O mercado e as tecnologias de produção influenciam a preferência dos produtores que reflete nas mudanças no número de inscrições no CRP		x
O Programa tem longa duração, mais de 30 anos de existência, o que permitiu a recuperação de paisagens rurais importantes	x	
Atuação do Programa se dá em áreas mais vulneráveis através da priorização que o índice do CRP proporciona	x	
O Programa tornou-se uma Política Nacional com foco em mercado de commodities, mas com benefícios ambientais		x
O Programa afetou positivamente a biodiversidade utilizada pela população local (ex: aumento de faisões aumentou as atividades de esportes de caça)	x	
O Programa possibilitou uma mudança no estilo de vida dos beneficiados, devido à renda ofertada	x	
Os dados de monitoramento são pouco específicos, o que coloca o Programa em um risco de sustentação por longo prazo, pois resultados ambientais podem ser cobrados para justificar sua continuidade diante de pressões econômicas		x
Os maiores benefícios ambientais estão relacionados ao solo, água e biodiversidade	x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.7 MIX DE POLÍTICAS PÚBLICAS E O PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA COSTA RICA

A Costa Rica alcançou, na década de 1980, um nível de desmatamento de suas florestas próximo a 80%. As consequências ambientais e políticas foram diversas, e impuseram ao país a implementação de uma série de políticas públicas voltada a reduzir as atividades agropecuárias mais degradadoras, o que incluía a criação de programa de pagamento por serviços ambientais. Atualmente, o país possui mais de 52% de cobertura florestal, com a inclusão de dezenas de unidades de conservação públicas e privadas e a implementação de política voltada à sustentabilidade ambiental, que inclui ações de turismo rural com forte apelo ambiental.

A descrição detalhada das ações da Costa Rica está apresentada no Apêndice B desta tese. Com base no estudo bibliográfico sistematizaram-se, no Quadro 7 os fatores que influenciaram o ganho ambiental nas paisagens rurais do país.

Quadro 7 - Fatores de efetividade do *mix* de políticas públicas da Costa Rica

Fator	Influência na efetividade	
	Positiva	Negativa
A motivação para a implementação das ações no país foi baseada no quase colapso que o país alcançou na década de 1980		x
As mudanças nas políticas florestais responderam às influências internacionais, com destaque àquelas resultantes de programas de ajustes (WATSON et al., 1998, p. 87)		x
Um arcabouço legal foi construído e respaldou todas as ações necessárias para a mudança do modelo de desenvolvimento do país	x	
A política de conservação desenhada para atuar nas paisagens rurais privadas é um mix de instrumentos de comando e controle (CeC) e incentivos econômicos (WATSON et al., 1998, p. 88)	x	
O apoio financeiro para as ações de conservação foi centralizado em um fundo financiador – FONAFIFO – que concentra recursos arrecadados da sobre taxa dos combustíveis fósseis e recursos de doação de instituições internacionais	x	
As ações planejadas são de longo prazo. Elas se iniciaram na década de 1990 e seguem sendo executadas até os dias atuais, ou seja, mais de 20 anos	x	
Envolvimento de diferentes atores e parceria com algumas instituições possibilitaram a construção da nova política florestal. Parcerias com Agências de governo, universidade, centros de pesquisa, indústria florestal, indústria do turismo, ONG ambientais, pequenos proprietários e comunidades ajudaram na introdução de tecnologias de conservação, teste, divulgação do conhecimento e assistência técnica (WATSON et al., 1998, p. 59, 87)	x	
Mudança dos incentivos fiscais voltados a floresta. Inicialmente os incentivos eram voltados para o reflorestamento. Na década de 1990 os incentivos migraram do apoio ao bom manejo da produção florestal para, em 1996, a conservação e serviços ambientais (WATSON et al., 1998, p. 70)	x	
As políticas e instrumentos anteriores à década de 1990, que tiveram consequências negativas para a floresta, foram implementados simplesmente porque o governo realizou análises limitadas e inadequadas (WATSON et al., 1998, p. 87)		x

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.8 FATORES OBSERVADOS NOS SEIS PROGRAMAS ESTUDADOS E NAS ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

Neste capítulo foram relacionados os fatores observados nos projetos de saúde, educação e segurança, bem como nos programas de conservação ambiental da China, EUA e Costa Rica. Também foram incluídos os fatores obtidos nas entrevistas realizadas com 11 especialistas pertencentes a instituições acadêmicas, financeiras internacionais, ONGs, empresa de pesquisa agropecuária, governos federal e estadual. O Quadro 8 apresenta os

fatores identificados, sendo estes sistematizados em três grandes grupos ao final do capítulo – Macroambiente, Microambiente e Ambiente Interno.

Quadro 8 - Lista dos fatores identificados com base nos programas estudados e entrevistas realizadas

Fatores		
Motivação	Pobreza rural	Equipe executora
Parcerias	Fundo de manutenção e desenvolvimento	Vinculação a programas
Instrumentos de formalização	Pós-projeto	Marco regulatório
Limitações ambientais	Vantagens ao proprietário	Situação fundiária
Características demográficas	Tempo de duração	Política pública
Tecnologia	Evidencia científica	Mercado
Economia	Monitoramento	Atores
Incentivos fiscais	Modelo lógico	Tradição cultural

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.9 MOTIVAÇÃO

A motivação que norteia os projetos e programas pode ter grande influência na efetividade. Regiões que enfrentaram grandes dificuldades socioeconômicas devido a problemas ambientais possuem chance maior de alcançar melhor efetividade em seus projetos e programas do que regiões onde tais problemas não ocorreram.

Na China, EUA e Costa Rica, foi necessário que enchentes, secas, tempestades de areia, erosão, perda da fertilidade do solo, entre outros problemas, prejudicassem milhões de pessoas, matassem milhares e causassem prejuízos econômicos gigantescos para que iniciativas sérias, bem estruturadas e de longo prazo fossem implementadas. Nos EUA foi agregada ao seu Programa outra motivação, a queda de preços de *commodities* agrícolas.

Motivações extremas também ocorreram nos programas de saúde, educação e segurança citados nesta tese. Os níveis crescentes de mortes por AIDS e as projeções catastróficas mobilizaram o governo federal e a sociedade na criação de um programa que mudasse esse cenário. Os altos índices de analfabetismos na região de Sobral/CE mobilizaram gestores públicos a mudarem a realidade. Os altos índices de assassinatos nas favelas de Belo Horizonte/MG mobilizaram a universidade e depois o governo na criação de um programa de redução de assassinatos.

Parece que a coletividade de pessoas de uma região precisa ter em mente uma referência extrema para se dispor a trabalhar pela melhoria de uma causa, ao invés de se

trabalhar para evitar chegar ao extremo, mesmo diante de todas as evidências, e até casos similares em outras regiões do planeta.

Isso não parece ser um problema que se manifeste apenas em questões de interesse coletivo, mas também de interesse individual. Por exemplo, pacientes que após um câncer ou um infarto mudam os hábitos alimentares, introduzem exercícios na rotina e param de consumir drogas lícitas, como cigarro e álcool. No entanto, antes do problema ocorrer, a maioria já tinha sido alertada sobre o aumento das chances de adoecer, ou até morrer, por conta do comportamento insustentável que levava. Parece que a experiência vivida e a proximidade do colapso motivam indivíduo e coletividade a mudarem.

Para medir a contribuição do fator motivação na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala baseada na percepção dos proprietários rurais sobre a relação do impacto socioeconômico sofrido e sua relação com problemas ambientais. Essa percepção pode ser proporcional à motivação que a população envolvida teria em resolver o problema. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – nenhuma percepção sobre a relação entre os impactos socioeconômicos e os problemas ambientais;
- 1 – menos de 10% dos proprietários rurais têm percepção sobre a relação;
- 2 – entre 11% e 50% dos proprietários rurais têm percepção sobre a relação;
- 3 – entre 51% e 80% dos proprietários rurais têm percepção sobre a relação;
- 4 – Acima de 80% dos proprietários rurais têm percepção sobre a relação.

4.10 PARCERIAS

A construção de parcerias, formais ou informais, pode aumentar a efetividade de projetos e programas, pois potencializa ações e gera sentimentos de cumplicidade, coletividade e participação.

O Programa de Combate e Prevenção à AIDS construiu parcerias entre governo, iniciativa privada e terceiro setor, criando comitês de gestão para acompanhar os resultados e propor ajustes nas ações. No programa de Segurança Pública, as parcerias envolveram a iniciativa pública, privada, terceiro setor, universidade e comunidade, que trabalharam na elaboração e gestão do Programa.

Os programas ambientais apresentados nesta tese também construíram parcerias. Nos EUA, o Programa CRP fez parcerias com ONGs, governos estaduais, associações regionais e proprietários rurais. Na Costa Rica, ocorreu o envolvimento de diferentes atores e parceria com algumas instituições que possibilitaram a construção da nova política florestal. As

parcerias com agências de governo, universidades, centros de pesquisa, indústria florestal, indústria do turismo, ONGs ambientais, pequenos proprietários e comunidades ajudaram na introdução de tecnologias de conservação, teste, divulgação do conhecimento e assistência técnica.

É importante destacar quais instituições são mais estratégicas para compor parcerias voltadas à mudança da paisagem rural para um nível de maior conservação ambiental. Segundo Uehara (2010), em projeto ambiental no estado de São Paulo, a parceria de maior destaque foi entre o governo e ONGs, apesar das limitações que o perfil do projeto impôs ao tipo de ONG que teria condições de participar. O autor afirma que:

Organizações não governamentais e sem fins lucrativos participam de consultas públicas, recebem o papel de executoras de atividades projetadas por oficiais do Estado, mas não detêm poder formal equivalente àquele do Estado nos momentos estratégicos de tomada de decisões. Essa centralidade do Estado consiste, portanto, em fator situacional que limita a atuação das organizações parceiras e acaba por privilegiar tipos organizacionais mais adaptados a tal conjuntura. (UEHARA, 2010, p. 22).

Em programas de PSA voltados à produção de água no Brasil, as parcerias geralmente são entre a Agência Nacional de Águas, instituições das esferas municipal, estadual, federal e privada como associações locais ou regionais, prefeituras municipais, comitês de bacia hidrográfica, agências reguladoras e produtores rurais (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2012, p. 4, 16). Também podem incluir ONGs, universidades, agência de extensão rural e empresas distribuidoras de água.

Existe outra questão relacionada ao tema que merece reflexão. As “contra parcerias” ou instituições que se posicionam contrárias e que podem afetar fortemente a efetividade de um projeto ou programa. Situações em que um projeto ou programa entra em choque com valores ou interesses de instituições estratégicas resultarão em aumento do risco de baixa efetividade. Por exemplo, se um projeto sofrer propaganda contrária por parte de instituições como prefeitura e sindicato rural, provavelmente não ocorrerá adesão dos proprietários rurais. Da mesma forma, se o Ministério Público entrar em choque com alguma das fases do projeto pode ocorrer inviabilização das próximas atividades, forçando-o a diminuir seu ritmo ou até cessar suas atividades.

Para medir a contribuição do fator parcerias na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala baseada na quantidade de parcerias estratégicas estabelecidas com instituições como prefeitura, sindicatos, associações, ONGs e iniciativa privada. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – existência de “contra parcerias” estratégicas;

- 1 – nenhuma parceria ou “contra parceria” observada;
- 2 – parceria estabelecida com apenas uma instituição estratégica;
- 3 – parceria estabelecida com poucas instituições estratégicas;
- 4 – parcerias estabelecidas com a maioria das instituições estratégicas como prefeitura, sindicato, ONG, iniciativa privada, centro de pesquisa e órgão de extensão rural.

4.11 INSTRUMENTOS DE FORMALIZAÇÃO ENTRE OS ATORES

As ações a serem exercidas pelos atores em prol do alcance do impacto desejado, que no caso desta tese seria a mudança da paisagem rural para um nível melhor de conservação, podem ser formalizadas ou não. Esta tese acredita que a existência de formalização entre os atores pode influenciar na efetividade do projeto ou programa.

A formalização pode ser feita de diferentes formas, mas geralmente passa pela assinatura de um acordo. Nessa formalização ficam definidos os fluxos de trabalho e as regras ou posições que dividem os colaboradores (UEHARA, 2010, p. 211). Na prática, a formalização entre os atores traz clareza sobre o quê, como e quando será feito e quais os deveres e direitos de cada ator. Também traz transparência sobre o papel de cada um e justifica a orientação de esforços e recursos (públicos ou privados) para o projeto ou programa.

A formalização pode ter efeito no comportamento dos proprietários e gestores, pois pode influenciar na eventual sensação de impunidade caso os investimentos não alcancem os resultados combinados. Os dois atores podem ser cobrados administrativamente caso não seja cumprido o acordo.

As formalizações mais conhecidas são encontradas nos projetos de Pagamento por Serviços Ambientais. No Manual Operacional do Programa Produtor de Água (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2012, p. 16, 67) é orientada a assinatura de Acordo de Cooperação Técnica (ACT) entre a ANA e as instituições parcerias, bem como é apresentado modelo de contrato, a ser assinado pelo proprietário rural e o órgão que coordena a ação na sua região. Em Viani e Bracale (2015) está descrita a formalização que proprietários e prefeituras de diferentes municípios firmaram como uma das etapas do Programa PCJ, que atua nos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá do estado de São Paulo.

Nos programas ambientais internacionais apresentados nesta tese, observou-se a formalização entre atores. Na Costa Rica, ocorre a formalização de acordos entre proprietários e governo federal para o pagamento dos diferentes serviços ambientais que se deseja estimular. Nos EUA, o Programa CRP formaliza contrato entre o Ministério da Agricultura e

o proprietário rural, com tempo de validade de até 15 anos, podendo ser renovado indefinidamente.

Para medir a contribuição do fator instrumentos de formalização entre atores na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala baseada no grau de formalidade do acordo pretendido entre as partes. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – não há qualquer tipo de acordo e as intervenções são estabelecidas pela cooperação espontânea do proprietário;

1 – há acordo de intenções estabelecido entre a instituição que coordena o projeto e a instituição local que representa os proprietários;

2 – há acordo de cooperação técnica entre a instituição que coordena o projeto e a instituição local que representa os proprietários;

3 – há acordo entre a instituição que coordena o projeto e o proprietário rural sem o estabelecimento de prêmio e penalidade;

4 – há contrato formal estabelecido entre a instituição executora e o proprietário rural com estabelecimento de prêmio e penalidade.

4.12 LIMITAÇÕES AMBIENTAIS

A situação ambiental de uma região pode influenciar, em maior ou menor grau, a efetividade de projeto e programas que tenham como objetivo a melhoria dos serviços ambientais e a manutenção da produção agropecuária.

Regiões que possuem bom nível de conservação ambiental provavelmente têm mudanças na paisagem menos expressivas que aquelas com uma conservação menor. Por exemplo, microbacias que possuem estradas bem locadas, terraços nas suas áreas produtivas, matas ciliares dentro da lei e reservas legais em recuperação terão pouco a acrescentar em termos de mudança da paisagem quando comparadas a microbacias sem vegetação nativa e com intensa erosão nas áreas produtivas e estradas.

A fragilidade natural poderia ser uma limitação ambiental se esta estiver em alta vulnerabilidade. Importante ressaltar que no capítulo sobre material e métodos desta tese foi discutido o conceito de vulnerabilidade como sendo o resultado da interação entre a fragilidade natural e o uso antrópico.

Por exemplo, no Programa GfG da China, apresentado nesta tese, os solos do Platô de Loess são suscetíveis à erosão e tornaram-se vulneráveis com as atividades antrópicas insustentáveis. Já as áreas que foram conservadas com a vegetação nativa – parques –

possuem vulnerabilidade bem menor. No entanto, após as ações do Programa GfG, as áreas vulneráveis da China que receberam ações de conservação de solo tornaram-se menos vulneráveis. Portanto, a fragilidade natural por si só não indica a possibilidade de maior ou menor efetividade, mas sim o seu nível de vulnerabilidade ou conservação ambiental existente.

Para medir a contribuição do fator limitação ambiental na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala de conservação ambiental existente, baseada no Índice de Conservação Ambiental (ICA), referente ao período anterior à implementação do Programa, tomando como referência a pontuação do ICA se a área estivesse com 100% da vegetação nativa, considerada a pontuação máxima possível. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – região altamente vulnerável, com ICA abaixo de 70% da pontuação máxima possível;
- 1 – região vulnerável, com ICA entre 71 e 80% da pontuação máxima possível;
- 2 – região com nível mínimo de conservação, com ICA entre 81 e 85% da pontuação máxima possível;
- 3 – região com nível médio de conservação, com ICA entre 86 e 90% da pontuação máxima possível;
- 4 – região com nível alto de conservação, com ICA entre 91 e 100% da pontuação máxima possível.

4.13 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

As características demográficas, bem como as mudanças demográficas, são importantes para os estudos de mercado (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 70) e para o entendimento da situação encontrada em determinadas paisagem rurais.

Na China, a degradação observada no Platô de Loess foi resultante de milhares de anos de ocupação por agricultores, na sua maioria pobre. O crescimento da população daquele país nos últimos 100 anos aumentou a pressão sobre os recursos naturais, principalmente para a produção de alimentos, de forma intensiva e insustentável. A grande população rural, somada a sua densidade demográfica e sua tendência de crescimento piorariam ainda mais a situação ambiental da região, caso o Programa GFG não tivesse sido implementado.

Dentre as características demográficas de uma região, acredita-se que a percentagem da população rural que compõe a população total seja uma das características com maior peso na efetividade de programas e projetos de conservação ambiental em paisagens rurais. A

lógica dessa suposição baseia-se no fato de que a administração pública geralmente possui recursos limitados e orienta seu foco para as áreas com maior quantidade de habitantes, seja por interesse administrativo, seja por interesse eleitoral.

Para medir a contribuição do fator demográfico na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala relacionada à percentagem da população rural com base na população total do município. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – Região com proporção de população rural abaixo de 10%;
- 1 – Região com proporção de população rural entre 11% e 20%;
- 2 – Região com proporção de população rural entre 21% e 30%;
- 3 – Região com proporção de população rural entre 31% e 40%;
- 4 – Região com proporção de população rural acima de 41%.

4.14 TECNOLOGIA

O ambiente tecnológico muda com rapidez. As novas tecnologias criam mercados e oportunidades. Cada tecnologia nova substitui a anterior (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 80). Esses avanços, quando empregados na cadeia de produção agropecuária, podem mudar paisagens rurais, para melhor ou pior, do ponto de vista da conservação ambiental. Afinal, nenhuma tecnologia é neutra e nem sempre amplia a produtividade do fator limitante (NASCIMENTO; GOMES, 2009, p. 9).

Por exemplo, a biodiversidade pode ser afetada por um produto químico novo, que utiliza a mais avançada tecnologia no combate à determinada praga. O solo pode ser menos erodido por uma tecnologia que não o revolve. A água pode ser conservada pela mudança de técnica de irrigação mais econômica. Entender o nível tecnológico que a região foco de um projeto ou programa está trabalhando pode influenciar a efetividade do nível de conservação que se deseja alcançar.

A discussão sobre nível tecnológico de uma região pode levar a diferentes conclusões. Alta tecnologia na produção agrícola pode ou não resultar em mais conservação ambiental. Por exemplo, a aragem e a gradagem foram, por muito tempo, as melhores tecnologias de preparo da terra, mas são muito erosivas. As técnicas anteriores, que incluíam o “pousio” de parte da área em uma safra, envolviam menos tecnologia, mas eram menos danosas ao meio ambiente. Atualmente, a técnica do plantio direto demanda alto nível de tecnologia e é mais conservadora que o método de cultivo anterior.

Nos programas apresentados nesta tese, podem-se observar os extremos tecnológicos e seus resultados na conservação. No Programa GfG da China, a tecnologia utilizada pelos agricultores era antiga e extremamente degradadora. O pastejo livre das cabras impedia o crescimento da vegetação arbustiva e arbórea, bem como degradava as gramíneas quando ocorria o sobrepastejo. O pacote de novas tecnologias implantado foi um *mix* de técnicas antigas com modernas. O cultivo em patamares já era conhecido em alguns locais, mas foi utilizado em larga escala na região para reduzir a erosão hídrica. O confinamento das cabras foi implementado na região do projeto, com o emprego de melhoria genética e treinamento para os agricultores.

No Programa CRP dos EUA a tecnologia tem sido na sua maioria o “pousio” das áreas. A tecnologia neste projeto está relacionada com as avaliações para identificação das regiões mais estratégicas para a conservação e no valor pago para cada nível de conservação obtido por área contratada. O Programa da Costa Rica segue princípio similar.

Diante destes extremos tecnológicos, que resultaram em melhorais da conservação ambiental das paisagens rurais, depara-se com o desafio de atrelar o fator tecnológico à efetividade da conservação. Observa-se que a “idade” da tecnologia não tem relação com a efetividade, nem com seu respectivo custo. O arranjo que se busca é identificar o grau de conservação existente antes do projeto ou programa e que a proposta feita venha a ser aceita pelos proprietários.

Sendo assim, a forma de avaliar o nível tecnológico encontrado na região precisa indicar a sustentabilidade da tecnologia de produção utilizada e se a mudança tecnológica desejada pode ser absorvida pela comunidade foco do projeto ou programa. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – Tecnologia utilizada altamente degradante e arraigada na cultura local;
- 1 – Tecnologia utilizada com baixo nível de conservação e com pouco espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental;
- 2 – Tecnologia utilizada com nível médio de conservação e com espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental;
- 3 – Tecnologia utilizada com nível médio de conservação e com muito espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental;
- 4 – Tecnologia utilizada altamente conservadora.

4.15 ECONOMIA

O Brasil é um país com forte dependência econômica das paisagens rurais. São nessas áreas que se produz 26% do seu PIB (GUANZIROLI; BERENGUER, 2010, p. 36). Da mesma forma que o governo federal investe significativo montante de sua arrecadação no desenvolvimento do setor agropecuário, acredita-se que gestores regionais ou locais também orientam sua atenção e recursos de forma proporcional à importância do setor agropecuário em seu território de gestão.

Desta forma, para medir a importância econômica das paisagens rurais e verificar se existe alguma correlação com a efetividade de programas e projetos de conservação ambiental nessas regiões, sugere-se avaliar o fator “economia”, por meio da proporção do PIB agropecuário no PIB total do município ou região onde a paisagem avaliada estiver localizada. Quanto maior a participação do PIB agropecuário, maior o valor do fator. Os valores e seus significados são:

- Zero – Participação de menos de 5% da agropecuária no PIB do município;
- 1 – Participação entre 6 e 10% da agropecuária no PIB do município;
- 2 – Participação entre 11 e 35% da agropecuária no PIB do município;
- 3 – Participação entre 36 e 49% da agropecuária no PIB do município;
- 4 – Participação de mais de 50% da agropecuária no PIB do município.

4.16 INCENTIVOS FISCAIS

Incentivos fiscais podem ter efeito positivo ou negativo sobre a conservação ambiental de paisagens rurais agrícolas. Na Costa Rica, na década de 1970, existiam incentivos fiscais aos pecuaristas, o que ocasionaram a aceleração do desmatamento naquele país. Nos EUA, na década de 1930, pequenos proprietários obtiveram financiamento facilitado para comprar insumos para atividades agrícolas na região das pradarias, o que contribuiu na formação do *Dust Bowl*. Todos esses foram incentivos fiscais negativos do ponto de vista ambiental.

No entanto, incentivos fiscais podem ter efeito ambiental positivo. Por exemplo, o pagamento de bônus aos produtores de leite que aderirem ao Projeto Conservador das Águas de Extrema/MG incentiva a implementação de ações de conservação na propriedade, permanência no Projeto e pode atrair novos proprietários rurais.

Para medir a contribuição do fator incentivo fiscal na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala baseada nos incentivos fiscais usufruídos pelos proprietários

rurais e sua influência na conservação ambiental. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – incentivos fiscais usufruídos têm efeito negativo na conservação ambiental;
- 1 – incentivos fiscais usufruídos têm efeito mais negativo que positivo na conservação ambiental;
- 2 – incentivos fiscais usufruídos têm efeito neutro na conservação ambiental;
- 3 – incentivos fiscais usufruídos têm efeito mais positivo que negativo na conservação ambiental;
- 4 – incentivos fiscais usufruídos têm efeito positivo na conservação ambiental.

4.17 POBREZA RURAL

Existe uma máxima repetida por alguns gestores e acadêmicos que diz que “quem está no vermelho não cuida do verde”. Esse ditado poderia ser traduzido como: um proprietário com dificuldades econômicas não focará na conservação dos seus recursos naturais, pois precisará explorá-los de forma a atender suas demandas mais urgentes. Isso resultaria em um círculo vicioso, em que quanto maior a pobreza, maior a degradação ambiental e, por consequência, menor a produção, gerando maior pobreza.

Essa situação pode ser verificada em diferentes regiões do planeta. Por exemplo, na China, a exploração dos recursos naturais pelos agricultores mais pobres era feita de forma insustentável, sem a utilização de técnicas de conservação, pois isso demandaria realizar investimento com resultados a médio e longo prazo. Os poucos recursos obtidos na produção dos agricultores chineses não sobravam para se fazer investimentos em conservação. Somente após a intervenção do Programa GFG foi possível implementar técnicas de conservação.

No Brasil, essa situação pode ser encontrada em algumas regiões. Segundo Oliveira (2013, p. 45), em estudo realizado no estado de Minas Gerais, observou-se que “[...] locais mais degradados também apresentaram maiores níveis de pobreza”. As mesorregiões do Jequitinhonha e norte de Minas foram identificadas como as mais pobres e também apresentaram altos índices de degradação. No entanto, o autor destaca que “[...] observa-se incoerência muito grande quanto aos resultados obtidos. Variáveis como características individuais, sociais, econômicas, geográficas, dentre outras, são importantes e influenciam os estudos a respeito dessa temática.” (OLIVEIRA, 2013, p. 45).

A premissa que pobreza tem relação com baixa conservação compõe importantes documentos internacionais, como a *Convenção sobre a Diversidade Biológica de 1992*, que reconhece a erradicação da pobreza como necessária para a conservação da diversidade

biológica. No Brasil, o Programa Bolsa Verde também segue essa premissa e trabalha com populações em extrema pobreza, em área de relevante ativo ambiental, para que conservem esses ativos (CABRAL et al., 2015, p. 2).

No entanto, há opiniões contrárias. Segundo Waquil, Finco e Mattos, em estudo realizado no Rio Grande do Sul, observou-se que:

[...] a redução da pobreza rural não implica, necessariamente, em redução da degradação ambiental; também a redução da degradação ambiental não implica, necessariamente, em redução da pobreza no espaço rural. Existe uma série de variáveis, como as condições de acesso a mercados, informação, crédito e assistência técnica, que podem condicionar estas relações, e assim influenciar as estratégias adotadas pelos agricultores familiares. (WAQUIL; FINCO; MATTOS, 2004, p. 335),

Esses mesmos autores destacam que nem toda a degradação ambiental está ligada à pobreza, pois a poluição pode ser uma externalidade de agricultores mais ricos, advindas da exploração de florestas ou outros bens comuns por atividades agrícolas de capital intensivo que podem prejudicar o meio ambiente sem que os pobres tenham participação.

Dessa forma, diante da polêmica sobre a relação pobreza rural e degradação ambiental, esta tese utilizará o fator pobreza rural em sua análise, com ressalvas.

Para medir a contribuição do fator pobreza rural na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala baseada no IDH existente no Brasil, tendo como referência o IDH mais baixo do país, o IDH médio e o IDH mais alto. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – IDH de até 0,499;
- 1 – IDH entre 0,500 e 0,599;
- 2 – IDH entre 0,600 e 0,699;
- 3 – IDH entre 0,700 e 0,799;
- 4 – IDH acima de 0,800.

4.18 FUNDO DE MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO

A sustentabilidade econômica de um projeto ou programa pode influenciar na efetividade de estratégia de mudança de paisagens rurais. Executar um projeto ambiental que traga resultados efetivos demanda tempo, e para isso é necessário ter recursos disponíveis a longo prazo.

Financiadores geralmente desejam resultados a curto prazo. Para estes, o desenho de um projeto inclui investimentos, como plantio de mudas, construção de infraestrutura verde

(terraços, ajustes de estradas, prédios), diagnósticos, mapeamentos, entre outros. No entanto, para mudar uma paisagem são necessários investimentos de custeio de longo prazo, que atendam a ações de prevenção e manutenção das mudanças implementadas, monitoramento, avaliação, ajustes, implementação de fases complementares, entre outras questões. Para tanto, a existência de fundos de manutenção e desenvolvimento têm se mostrado interessante para a manutenção financeira das ações de longo prazo.

No Programa de Educação do município de Sobral, foi identificado o apoio das ações por meio de um fundo federal, aprovado por lei, que disponibilizava recursos com regularidade e assim dava condições de se empregar estratégia de mudança que se sustentasse no tempo. Aliado a isso, há o apoio da prefeitura, por meio dos impostos recolhidos, principalmente do setor industrial, bem desenvolvido naquela região do estado do Ceará.

No Programa da Costa Rica existe o FONAFIFO, fundo financiador com recursos governamentais e de doação internacional. Esse fundo financia uma série de ações referente à recuperação das áreas florestais, incluindo o pagamento por serviços ambientais.

Nos programas da China e EUA não existe fundo específico, mas sim constante disponibilidade de recursos governamentais. Nos EUA, a cada quatro anos, é votado no Congresso Americano o orçamento que financia o Programa CRP. Na China, o Programa é liderado pelo governo, com aporte financeiro robusto devido à situação econômica do país, e crédito disponibilizado pelo Banco Mundial.

Para medir a contribuição do fator fundo de manutenção e desenvolvimento na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala de notas baseada na existência e tipo de fonte financiadora do programa ou projeto existente. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – Inexistência de fundo ou agente financiador que atenda a demandas das ações implementadas;
- 1 – Existência de recursos eventuais para prevenção e manutenção das ações implementadas;
- 2 – Existência de recursos que financiam a prevenção e manutenção das ações implementadas;
- 3 – Existência de fundo que também atende às ações implementadas;
- 4 – Existência de fundo específico de longo prazo.

4.19 PÓS-PROJETO

A expressão pós-projeto foi citada por alguns entrevistados, de forma indireta, sem destacar sua importância como fator estratégico para a efetividade de projetos e programas. No entanto, os programas ambientais internacionais estudados nesta tese citam a importância e preocupações com o “depois” do programa.

No Programa GFG da China, foi relatada a preocupação com o que pode ocorrer com as ações implementadas após o final do Programa. Com base em entrevistas realizadas em algumas comunidades beneficiadas pelo Programa, observaram-se relatos em que os agricultores voltariam a manejar o solo no modelo anterior, altamente degradador. Essa questão pode ter relação com os valores culturais primários, tratados no item “Fator – Tradição Cultural”, que são muito difíceis de mudar com um projeto ou programa.

No mesmo caminho, está o Programa CRP dos EUA, sobre o qual uma pesquisa indicou que muitos proprietários estariam dispostos a voltar a cultivar suas áreas, que atualmente estão arrendadas para conservação, se parassem de receber os recursos do Programa.

Nos casos da China e EUA, não parece que os programas possuem estratégia clara que possibilite a sustentabilidade de suas ações após seu término. Atualmente, os programas precisam continuar funcionando e subsidiando os proprietários rurais para garantir a sustentabilidade dos resultados obtidos. Mas, em algum momento, o recurso pode acabar. Nos EUA, o Congresso Nacional tem discutido a efetividade do Programa CRP e vem progressivamente reduzindo os recursos financeiros. Nesse mesmo país, já foram fechados outros programas ambientais em que parte das suas áreas conservadas foi absorvida pelo Programa CRP. Esse risco também ocorre na China. Então, o que ocorrerá com as áreas recuperadas quando os recursos financeiros acabarem? Provavelmente algumas voltarão a ser cultivadas e outras, eventualmente, poderão manter-se no patamar de conservação que alcançaram. No entanto, não há qualquer controle sobre a proporção entre as terras que voltarão a ser cultivada e as que permanecerão conservadas.

Já o Programa da Costa Rica parece ter se estruturado para continuar mantendo os resultados alcançados nas últimas décadas, uma vez que possui fundo com recursos financeiros que manterá o pagamento por serviços ambientais aos proprietários rurais que recuperaram suas florestas.

A situação dos três países serve de referência para algo comum entre os projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais. As iniciativas são muito focadas na

solução do problema durante a execução, mas não incluem, em sua estratégia, soluções que possam perdurar após o fim dos investimentos.

Uma situação clássica refere-se aos projetos de recuperação de áreas degradadas. Esses projetos possuem milhares de reais investidos no plantio de mudas, com eventuais recursos para a manutenção das mudas e replantio durante a execução do projeto. Um ou dois anos após o fim do projeto, as áreas estão, na sua maioria, tomadas por capim, ou voltaram a ter algum tipo de atividade produtiva.

Diante disso, o que precisa ser incluído nos projetos e programas é uma estratégia pós-projeto, a ser implementada durante a fase de execução. Por exemplo, ao invés de plantar mudas florestais nativas nas áreas recuperadas, poder-se-ia plantar um consórcio de plantas arbóreas, que possam gerar renda ao proprietário no futuro. No período em que as árvores estão em desenvolvimento, o programa poderia subsidiá-lo até que as plantas passem a gerar renda. Aliado a isso, sugere-se formalizar, perante órgão do governo, a recuperação em curso, para que, no futuro, não se possa reverter para algo com nível de conservação menor.

No Brasil, as exigências do Código Florestal referentes à APP e à Reserva Legal já estão estruturadas para formalizar a recuperação iniciada. Se, aliado à estratégia de plantio de espécies comerciais de médio e longo prazo, similar à agrofloresta, incluir o pagamento por serviços ambientais por tempo determinado, pode-se viabilizar a consolidação da área recuperada e aumentar a chance de sua permanência pela renda que pode trazer após sua consolidação.

- Zero – Não possui no escopo estratégia relacionada à sua sustentabilidade após o término da execução;
- 1 – Possui no escopo ou avaliações a preocupação com a sustentabilidade após o término da execução;
- 2 – Possui relação de recomendações sobre ações de sustentabilidade pós-projeto;
- 3 – Possui no escopo do projeto ou programa treinamentos dos atores para a sua sustentabilidade após o término da execução;
- 4 – Possui no escopo do projeto ou programa ações focadas para sua sustentabilidade.

4.20 VANTAGEM AO PROPRIETÁRIO

A mudança no uso da terra para práticas mais sustentáveis de um grupo de propriedades pode transformar uma paisagem e resultar na melhoria dos serviços ambientais advindos daquela região. Mas essa mudança só ocorrerá se o proprietário for convencido a

fazê-la. Esse convencimento passa pelo entendimento do proprietário sobre a vantagem que ele terá com a mudança.

O convencimento do proprietário pode ser por incentivos econômicos, ou seja, remunerá-lo para que ele mude alguma prática em sua propriedade, mas também pode ser por incentivo não monetário, como a melhoria de infraestrutura dentro de sua propriedade (exemplo: construção de biodigestor, cisterna de captação de água de chuva, placas de aquecimento solar), melhoria de infraestruturas coletivas fora da propriedade (exemplo: pavimentação de estrada, posto de lavagem de equipamento, silo graneleiro comunitário) ou na participação de estratégias que ajudem o seu negócio (exemplo: criação de cooperativa, treinamento, financiamento facilitado).

Nas entrevistas, o fator “vantagem ao proprietário” foi abordado por seis dos 11 entrevistados. Algumas das afirmações mais importantes foram:

- Proprietário tem que ter vantagem do projeto;
- Tem que trazer benefícios ao proprietário. Ex.: retorno da água;
- Incentivar, com reconhecimento não material (prêmio de reconhecimento, entrevista na TV);
- o retorno econômico e a percepção de risco do investimento influenciam o proprietário a investir mais ou menos em questões ambientais;
- Criar perspectiva de ganho econômico ao proprietário;
- Possibilidade de captar benefícios (aumento de renda);
- Para obter o engajamento dos *stakeholders* deve-se desenhar um projeto sabendo seus anseios.

Nas entrevistas também foram citadas questões relacionadas ao fator, como subsídios, incentivos materiais, estímulo econômico e compensação financeira.

Nos programas de saúde, educação e segurança observaram-se algumas vantagens diretas ao público-alvo que influenciou a mudança de comportamento para ações mais sustentáveis. No caso do Programa de Combate a AIDS, a redução dos preços dos remédios e sua distribuição por todo o território nacional possibilitou que grande quantidade de infectados pudesse ter melhoria na sua qualidade de vida. No Programa de Combate à Violência, em Belo Horizonte, a comunidade recebeu ações de entretenimento e esporte para os jovens, o que os “capturou” para ambiente mais construtivo e os retirou das atividades criminais.

Vantagens monetárias ou não monetárias ao público-alvo também foram vistas nos três programas ambientais apresentados. Na China, os agricultores receberam remuneração financeira e grãos enquanto ocorriam as obras que mudavam suas terras e aguardavam o crescimento das árvores e gramíneas plantadas. Parte das espécies vegetais implantadas (árvores e arbustos) possuía valor econômico, que possibilitaria a agregação de renda aos agricultores. Nesse período, os agricultores receberam treinamento, o qual repassou conhecimento em tecnologias de produção. A região recebeu melhorias nas infraestruturas estratégicas, com destaque para as estradas. Por fim, a maior parte do recurso do Programa foi direcionada para levar vantagens aos agricultores, com uma parte menor utilizada para as atividades meio, como projetos, consultoria e administração. O resultado pode ser visso em alguns anos, pois impulsionou regiões a migrarem da agricultura de subsistência para uma agricultura mais próxima da área urbana.

Nos EUA, o Programa CRP conseguiu adesão dos proprietários rurais devido à estratégia de remuneração econômica com base em valores atraentes de arrendamento da terra. Esse valor é determinado de acordo com o grau de importância ambiental de cada área. Como resultado, o Programa possibilitou mudança no estilo de vida dos beneficiados, devido à renda obtida.

Na Costa Rica, os proprietários que aderiram ao Programa de Pagamento por Serviços Ambientais receberam remuneração, a depender do grau de conservação que conseguiram implantar em suas áreas.

No entanto, não há relação direta entre remuneração e mudança do uso do solo para práticas mais sustentáveis. De acordo com Börner et al. (2016, p. 5), na Costa Rica observou-se que alguns participantes do programa não obtiveram relevante melhoria da renda com a remuneração disponibilizada pelo Programa, ou mesmo melhoria no seu bem-estar, mas mesmo assim participaram do Programa.

A estratégia de adesão baseada em remuneração financeira tem sido criticada, pois parece, em alguns casos, muito mais orientada para a redução da pobreza por meio da distribuição de renda ou tendenciosa para atender a interesses políticos, sem garantia de ganho ambiental (MURADIAN et al., 2013, p. 275-276). Essa questão não foi observada nos programas da China, EUA e Costa Rica, mas merece atenção em avaliações de outros projetos e programas.

Para medir a contribuição do fator vantagem ao proprietário na efetividade dos projetos e programas, foi verificada a utilização de vantagens monetárias (diretas) ou não

monetárias (indiretas) na estratégia de convencimento do proprietário rural. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – não inseriu vantagens diretas ou indiretas ao proprietário na estratégia de convencimento;
- 1 – utilizou poucas vantagens indiretas;
- 2 – utilizou muitas vantagens indiretas;
- 3 – utilizou muitas vantagens indiretas e poucas vantagens diretas;
- 4 – utilizou muitas vantagens diretas e indiretas.

4.21 TEMPO DE DURAÇÃO

A duração de um projeto ou programa com o objetivo de melhorar ambientalmente paisagens rurais parece ter influência sobre sua efetividade. Partindo do princípio que uma floresta demanda tempo para recuperar-se (HANSON et al., 2015, p. 16), os resultados de investimentos em conservação, como terraços, ajustes de estradas, recuperação de voçorocas, também levam tempo para serem percebidos.

Somado a isso, a depender da região, o tempo para convencer o proprietário rural a mudar sua forma de utilização do solo também pode ser longo, o que demanda períodos maiores para a obtenção de resultados efetivos. Isso sugere que os projetos e programas deveriam durar o tempo que durasse o problema.

Nas entrevistas, o fator tempo de duração foi citado por 6 dos 11 entrevistados. Algumas das afirmações mais contundentes registradas nas entrevistas foram:

- Conservação não se faz em curto prazo. Demanda ações de médio e longo prazo. O tempo dos projetos não é adequado às demandas de conservação;
- Projetos de curta duração têm efetividade quase nula em uma região;
- O fator tempo/duração é importantíssimo para aumentar a efetividade, uma vez que recuperação de paisagens demanda tempo;
- Ações de médio e longo prazo têm chance de maior sucesso ambiental;
- Os projetos são um eterno piloto. O problema de confundir *input* com *outcome* é devido ao curto espaço de tempo dos projetos, pois os gestores precisam dar resposta do projeto. O dilema dessa situação seria “o que os projetos estão entregando?”;
- Muitos projetos são curtos porque existe pacto de mediocridade entre doador e executor, onde se sabe que naquele tempo não é possível ter boa efetividade;

- A crítica é que o projeto explica seus resultados baseado em premissas, porque o tempo de vida do projeto não permite avaliação que gera evidência. Usa raciocínio lógico para explicar a efetividade;
- Fator muito limitante para ter bons resultados. Isso ocorre, pois tem que aceitar a exigência do financiador. Porém, ao aceitar se comete erros de má-fé, pois se sabe que não dará certo. O tempo do projeto não condiz com o tempo da mudança. É necessário perenidade.

O fator tempo de duração também foi destacado nas entrevistas pela sua influência na gestão dos projetos ou programas:

- O tempo tem que estar ajustado ao objetivo e às entregas. Geralmente, superestimam-se os produtos;
- É difícil ter indicador de curto prazo que indique efetividade;
- A confusão entre *input* e impacto é comum, falta conhecimento sobre esse tipo de questão. Os projetos trabalham muito nos *inputs* porque têm pouco tempo de execução, e os doadores querem resultados rápidos do investimento realizado. Isso faz com que se firme um pacto de mediocridade entre executor e doador, pois um impõe demanda de resultado e o executor aceita apresentar algo para garantir o recurso. Projetos de um ou dois anos de duração são uma piada;
- A subordinação do projeto a um programa aumenta a chance de melhor efetividade, pois aumenta o tempo e escala de atuação;
- Monitoramento leva tempo e não se quer gastar dinheiro nisso;
- Para ter conservação, tem que haver políticas focadas na escala e no tempo. No Brasil, o setor público, que cuida das políticas, não está estruturado para fazer isso.

Alguns dos entrevistados utilizaram os projetos relacionados a Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) para exemplificar a importância do fator tempo de duração:

- Resultados de PSA no Brasil são difíceis, pois os projetos ainda não tiveram tempo de mudar a paisagem ao ponto de mudar os serviços ambientais;
- No PSA a questão temporal é importante. Não dá para confundir investimento com resultado, mas o resultado só consegue ser verificado em 30 anos. Em

cinco anos não dá para ver resultados efetivos. O PSA não é um programa científico, mas se baseia nas recomendações da ciência;

- Monitoramento é fundamental para provar efetividade, mas em PSA o resultado demora muito tempo para aparecer. A questão temporal é um desafio. Não dá para emplacar um projeto que propõe 20 anos para implantar. Mas dá para emplacar um projeto de cinco anos, seguido de um novo projeto para implantar uma fase que dá continuidade ao projeto anterior;
- Extrema é um projeto de oito anos, é pouco tempo.

Apesar de as entrevistas e da literatura mostrar que uma maior duração dos projetos e programas tem influência na efetividade, existe um desafio no campo em que resultados que demandam longo prazo para sua percepção podem ser um problema. Um dos entrevistados destacou que “[...] resultados precisam ser demonstráveis em curto prazo ao proprietário” (informação verbal), fazendo menção ao fato que apesar de os resultados costumarem demandar tempo, é necessário pensar em estratégias de convencimento ao proprietário da terra que incluam resultados de curto prazo relevantes para ele. Isso pode ser visto em projetos de recuperação de bacias hidrográficas em que a busca pela melhoria da qualidade da água que abastece a propriedade pode mostrar algum resultado no curto prazo, com a implementação de técnicas de conservação de solo.

A relevância do fator tempo de duração também é confirmada pelos programas destacados neste capítulo. Os programas nas áreas de saúde, segurança e educação possuem respectivamente 32, 15 e 20 anos de duração. Os programas ambientais da China, EUA e Costa Rica possuem 20, 30 e 20 anos respectivamente.

Uma observação ao programa chinês refere-se ao prazo de oito anos inicialmente proposto para a remuneração dos agricultores que tiveram suas áreas modificadas. Esse prazo foi considerado curto, pois as árvores frutíferas utilizadas na recuperação, para serem fonte de renda para os agricultores, demandavam mais de oito anos para produzir (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4).

Na literatura também se encontra destaque ao fator tempo de duração. Dornelles (2011, p. 11) destaca que uma das barreiras enfrentadas pelos projetos socioambientais é o curto período de duração. Serpa (2012, p. 121), quando discute efetividade, destaca o fator tempo como necessário para que se produzam resultados desejados. Kamal e Brown (2014) destacam o fator duração em sua proposta de sistema de classificação da conservação em paisagens rurais em que iniciativas com maior duração são mais bem pontuadas.

Para medir a contribuição do fator tempo de duração na efetividade dos projetos e programas foram utilizados os anos de duração. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – menos de 2 anos;

1 – de 3 a 5 anos;

2 – entre 6 e 10 anos;

3 – de 11 a 15 anos;

4 – mais de 16 anos.

4.22 EVIDÊNCIA CIENTÍFICA

Nas entrevistas, o fator “evidência científica” foi abordado por todos entrevistados, pois era tema de uma das perguntas provocativas da entrevista. A inclusão desse fator deriva da importância do tema em um dos artigos básicos desta tese e gerou grande discussão. O trabalho de Pullin e Knight (2001, p. 51) destaca que as ações deveriam ser baseadas em evidências e não em experiências apenas.

A seguir são apresentadas algumas das afirmações mais interessantes:

- A evidência científica é fator básico para o alcance da efetividade;
- As decisões necessitam ser fundamentadas por evidências concretas e recentes;
- Um projeto baseado em evidência tem maior chance de efetividade. Mas a falta de dados dificulta usar a evidência para desenhar o projeto;
- Não há evidências, por que não há monitoramento;
- os projetos pilotos são um transporte de tecnologia para nova região, com base em evidências básicas;
- Alguns temas, como solo, já possuem evidências consolidadas que podem fundamentar projetos;
- Tem que ter evidência científica, mas depende do nível ótimo para o melhor custo/benefício. Tem que ser prático com orientação científica.
- A informação científica não é certa, dá apenas uma idéia do que poderia acontecer (gerando o dilema do tomador de decisão). O projeto deveria ter premissas e riscos embutidos na opção escolhida. O gestor deveria ser honesto e transparente na sua escolha. A opção de uma escolha técnica fracassada (plantio de mudas no cerrado) muitas vezes é escolhida para justificar fluxo de caixa. Parece que não é ausência de evidência, mas ausência de monitoramento

e transparência no resultado. Por exemplo, contar quantas mudas sobreviveram e utilizar imagem de satélite para mostrar mudança na cobertura vegetal;

- O dilema do “prisioneiro do caminho”, conceito desenvolvido por Douglass North, indica que as coisas se mantêm da forma como estão porque se costuma fazer assim. No caso de mudas para recuperação, a maior parte dos projetos usa essa tecnologia e a replica.

As afirmações acima destacam a importância da evidência científica para a maioria dos entrevistados. Um deles fez referência à relação entre evidência científica e monitoramento. De fato, o monitoramento possibilita saber se determinada opção tecnológica deu resultado e, assim, gerar dados sobre sua efetividade. Da mesma forma que ocorreu na medicina, o monitoramento e a avaliação são estratégicos para a replicação de determinada opção tecnológica, pois se baseariam nas evidências sobre sua efetividade.

No entanto, alguns entrevistados manifestaram posicionamento com ênfase menor à evidência científica. Dois comentários destacaram-se:

- O levantamento da realidade e tipos de atores ajudam a desenhar o melhor arranjo. Um projeto tem que ser coerente com a realidade. Seu conhecimento profissional, somado ao diagnóstico da realidade, lhe dá conteúdo para tomar decisões. As evidências científicas nem sempre conduzem à melhor decisão;
- O PSA utiliza técnicas recomendadas pela ciência. Ele não tem modelo, ele tem método. Com isso, trabalham-se diferentes técnicas para o alcance do resultado. Se perguntar à ciência a resposta, demoraria muito tempo. Na dúvida, opta-se pelo que está disponível e parece ter ganho ambiental.

Esses comentários indicam que mesmo entre especialistas ainda há ceticismo sobre a importância da evidência científica na tomada de decisão. A utilização da experiência em detrimento da evidência ainda é aceita. No entanto, outro entrevistado destacou a utilização do melhor conhecimento disponível, pois uma evidência pode demandar muito tempo para ser elaborada. Ou seja, enquanto não se tem informações seguras, opta-se pelas melhores informações disponíveis para não perder a janela de oportunidade ou a necessidade de se tomar uma atitude em situação de emergência.

Durante as discussões sobre evidência científica com os entrevistados, foi feita uma provocação sobre os dogmas científicos que podem influenciar a decisão sobre determinada opção tecnológica. Os comentários mais relevantes foram:

- Dogmas científicos são ideologias. Seus pressupostos influenciam suas ações, seu tipo de pesquisa e de monitoramento;
- A influência do dogma é um risco que todos terão que enfrentar. Por isso, é aconselhável ter projetos flexíveis, para ajustar e mudar a estratégia que foi baseada em um dogma que se provou errado;
- A neutralidade da evidência científica depende da intenção política e ambiental para a defesa de uma técnica;
- A ciência não é neutra e depende da evidência que se está utilizando para basear seu projeto. Por exemplo, nas discussões sobre o Código Florestal, onde cientistas baseavam-se em dados científicos para defender ou discordar do mesmo ponto;
- Depende da pergunta que você quer responder. Qual a melhor evidência científica para aquela decisão, em meio a muitas dúvidas?
- Existem dogmas científicos que não permitem que novas ideias entrem na discussão;
- A ciência não é neutra, tem influência pessoal;
- O interesse pode influenciar a opção, bem como os dogmas estabelecidos na largada. A falta de humildade na implementação da gestão adaptativa impede que os dogmas sejam quebrados e embates estabeleçam-se;
- Os projetos dependem dos comportamentos sociais, que podem ser explicados por “escolas” e resultar em estratégias diferentes.

Nota-se que alguns comentários indicam que dogmas científicos podem enfraquecer a relevância da utilização da evidência científica na tomada de decisão. Os dogmas podem determinar escolhas que, sem monitoramento adequado, podem incorrer em resultados pífios ou até negativos.

Outro destaque das entrevistas foi a relevância da utilização de *proxies* para lidar com a falta de evidência científica. Os comentários mais relevantes foram:

- Quando não há evidência de ganho ambiental usa-se *proxies* para justificar os resultados alcançados;
- Confusão entre *input* e *output* ocorre devido ao baixo tempo de execução. Uma forma de se ajustar isso é trabalhar com resultados operacionais justificados por *proxies* (ou premissas). Ex.: ao construir terraço, tenho redução da erosão. No entanto, não há evidências, por que não há monitoramento;

- A crítica é que o projeto explica seus resultados baseado em premissas, porque seu tempo de vida não permite avaliação que gere evidência. Usa raciocínio lógico para explicar a efetividade.

A utilização de *proxy* para justificar um projeto parece ter relação com o pouco tempo para execução e a falta de monitoramento. Quando um projeto tem curta duração, não há como observar seus resultados ou impactos, então, para justificar as ações executadas, opta-se por utilizar premissas ou *proxies*. Por exemplo, a implantação de terraços nas áreas agrícolas ou pastagens é prática tradicional para a redução da erosão. No entanto, poucos projetos possuem ações de monitoramento e tempo suficiente para indicar o tamanho do benefício ambiental. Mesmo assim, a implantação de terraços continua sendo ação comum em vários projetos, por se saber que sua implantação reduz a erosão do solo.

Nos programas estudados no início do capítulo, observaram-se situações relacionadas à importância das evidências científicas. No Programa dos EUA, ocorreu utilização de *proxies* para justificar anos de existência. A maioria dos textos sobre o programa americano cita a ocorrência de melhorias na erosão do solo e na biodiversidade, mas poucos foram os dados específicos mostrando o tamanho do benefício. Algumas mensurações da quantidade de faisões foram utilizadas para indicar a melhora da biodiversidade. Alguns dados apresentados, baseados em modelagens matemáticas, foram as melhores fontes de informação. Uma modelagem poderia ser considerada uma forma de *proxy*, uma vez que parte de uma série de premissas atreladas a cálculos matemáticos que indicam, ao final, que a interação de uma série de questões resultaria em determinada situação.

Recentemente, o Congresso Nacional norte-americano passou a cobrar resultados sobre a efetividade ambiental ao se retirar milhões de hectares de terras da produção agropecuária pelo Programa CRP. Esse fato estimulou uma série de estudos que indica a mudança ambiental resultante da conservação de terras anteriormente produtoras de *commodities* agrícolas.

Na Costa Rica, utilizou-se *proxy* baseado na mensuração da cobertura florestal nas regiões anteriormente utilizadas para produção agropecuária e assim indicar a melhoria ambiental.

Na China, os estudos sobre os resultados obtidos pelo Programa GfG também utilizaram *proxies*. A melhoria de alguns aspectos ambientais, como sequestro de carbono, qualidade e vazão da água dos rios derivados das microbacias que receberam investimentos, também se justificou pela utilização de modelagens matemáticas, que estimou, por exemplo, a

quantidade de solo não erodido. Um dos desafios nessa questão refere-se à dificuldade em afirmar qual o tamanho do benefício no ciclo hidrológico de cada investimento realizado, uma vez que muitos foram realizados em série e dificultam afirmar qual a proporção de benefício que cada investimento trouxe para determinado serviço ambiental.

Observa-se que nos três programas ambientais internacionais a utilização de modelos matemáticos, que nesta tese são considerados como um tipo de *proxy*, é prática que se justifica pela grande dificuldade em se gerar evidência científica da efetividade de ações ambientais.

Nos Programas de Combate à AIDS, de redução dos assassinatos em Belo Horizonte e da melhoria do IDEB nas escolas primárias de Sobral, existem dados de monitoramento sistemáticos que comprovam a efetividade e geram evidências científicas que justificam sua continuidade e replicação. Por exemplo, no Programa de Segurança, as ações foram direcionadas para locais com maior frequência do problema. Também foram realizados estudos para avaliar a diferença entre a área piloto e as áreas de replicação do Programa, e constatou-se perda da eficácia nas ações de replicação, bem como da sensibilidade dos resultados ao longo do tempo. Essas questões geraram evidências que podem nortear futuras ações.

Para medir a contribuição do fator evidência científica na efetividade dos projetos e programas, foi avaliada a utilização de *proxy* e evidência científica. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – não utilizou evidência científica e *proxy*;
- 1 – utilizou apenas *proxy*;
- 2 – utilizou *proxy* e poucas evidências científicas;
- 3 – utilizou pouco *proxy* e muitas evidências científicas;
- 4 – utilizou somente evidência científica.

4.23 MONITORAMENTO

Nas entrevistas, o fator “monitoramento” foi abordado por todos os entrevistados, pois era tema de uma das perguntas provocativas da entrevista. A inclusão desse fator deriva da importância do tema em um dos artigos básicos desta tese e gerou grande discussão. O trabalho de Pullin e Knight (2001, p. 50) destacam que as ações deveriam derivar de práticas de monitoramento e avaliação da sua efetividade.

A seguir são apresentadas algumas das afirmações mais interessantes:

- Monitoramento é estratégico para saber o que teve efetividade e ajustar o projeto durante sua execução;
- Efetividade não pode ser comprovada sem monitoramento. Ter uma verificação externa é importante;
- Monitoramento leva tempo e não se quer gastar dinheiro nisso;
- O monitoramento define os indicadores a serem acompanhados;
- O monitoramento tem que ter indicadores mensuráveis e linha de base;
- Não há evidências porque não há monitoramento;
- Ser prático no modelo de monitoramento;
- Ter monitoramento (pós-projeto) para verificar se os objetivos foram internalizados;
- O acompanhamento é diferente de monitoramento. Acompanhamento é físico-financeiro;
- Não se vê os resultados, pois não há monitoramento. Os projetos não têm linha de base. Sem linha de base demonstra que não haverá monitoramento;
- Monitoramento sem avaliação não adianta nada. O monitoramento tem que dizer se está chegando onde se deseja e mudar se for necessário;
- Temos uma história de baixos resultados nos projetos do Brasil. Quantos projetos tiveram monitoramento? Temos uma pobreza técnica;
- Relevância total. Se não há monitoramento não se sabe o que ocorreu. Infelizmente não há tradição nessa questão;
- A falta de monitoramento ocorre por falha no planejamento do projeto, exigências do doador. Gerar dados de monitoramento é fundamental para entender questões econômicas, ambientais e sociais. Importante para saber se alcançou os objetivos. Quando não se monitora, gera passivo para o próximo projeto, que terá que mensurar a linha de base. É o ciclo do desperdício;
- Controle ou monitoramento por meio do uso de imagens de satélite para verificação da mudança do uso do solo (vegetação nativa e assoreamento). Por exemplo, as mudanças das práticas agrícolas;
- Parece que não é ausência de evidência, mas ausência de monitoramento e transparência no resultado. Por exemplo, quantas mudas sobreviveram aliadas à imagem de satélite que mostra mudança na cobertura vegetal? Hoje temos como fazer ótimos projetos;

- Concordo com a importância do monitoramento. Tem que ter um monitoramento SMART. Não pode criar um projeto novo para monitorar. Desconheço projetos com monitoramento formais, são intuitivos. Tem que definir o que monitorar desde o início, e ao desenhar o projeto, incluir o monitoramento (10% do orçamento). As áreas de saúde e educação são mais evoluídas no monitoramento;
- O monitoramento é importante para a comunidade acadêmica. Não se espera os dados do monitoramento para implementar a ação (princípio da precaução);
- Monitoramento é fundamental para provar efetividade, mas em PSA o resultado demora muito tempo para aparecer.

Alguns pontos destacam-se nos comentários dos entrevistados. Primeiro, a diferença entre acompanhamento e monitoramento. Esses dois termos parecem confundir-se e até são utilizados como sinônimos em diferentes documentos. Em Viani e Bracale (2015), o termo acompanhamento é utilizado para se referir ao acompanhamento das ações ou da execução, sendo que o monitoramento é utilizado para o monitoramento hidrológico, monitoramento das ações, monitoramento econômico, monitoramento do volume e monitoramento de parâmetros. Neste caso nota-se uso dos dois termos como se fossem sinônimos em algumas situações. Em Ferreira et al. (2006), o termo acompanhamento refere-se ao acompanhamento físico-financeiro e às missões de acompanhamento do Banco Mundial, sendo que monitoramento refere-se à verificação da execução e avaliação de ações. Neste caso, os dois termos são utilizados para se referir a questões diferentes. Esta tese não pretende adentrar na discussão sobre o uso correto dos termos, mas optou pelo entendimento, segundo o qual o acompanhamento de projetos refere-se à execução físico-financeira e monitoramento refere-se à verificação das ações executadas para fins de avaliação e tomada de decisão.

O segundo ponto é a utilização de linha de base para verificar a situação antes e após o projeto. As linhas de base medem as condições e comportamentos pré-intervenção e, portanto, controlam as condições iniciais que podem afetar a mensuração da eficácia do programa (FERRARO; PATTANAYAK, 2006, p. 484). A falta de linha de base não permite avaliar os resultados dos benefícios ambientais ou econômicos de uma iniciativa (GALLUP; MARCOTTE, 2004, p. 220) e, conseqüentemente, não permite saber se esta trouxe diferença para a região foco do trabalho (WUNDER, 2005, p. 8). De acordo com um dos entrevistados, a falta de construção da linha de base indica a não intenção de se realizar o monitoramento.

Terceiro, o monitoramento e a avaliação pós-projeto ocorrem quando este já está em execução ou concluído, e as decisões são adotadas tendo como base os resultados efetivamente alcançados (SERPA, 2010, p. 30). Esse monitoramento permite avaliar se o que ocorreu após o projeto gerou impacto efetivo. No entanto, sua realização é rara devido ao custo e ao tempo disponível para execução.

Quarto, o tempo demandado para a realização do monitoramento dificulta sua incorporação na execução dos projetos. Apesar de ser reconhecido como importante para o alcance da efetividade de um projeto, o tempo que demanda acaba muitas vezes não se encaixando com o cronograma imposto pelo agente financiador. No caso de avaliação pós-projeto, o tempo demandado acaba sendo um entrave, pois projetos costumam atrasar e não terem tempo hábil para a execução de monitoramento dentro do período estabelecido pelo financiador.

Quinto, o custo demandado para a realização do monitoramento também dificulta sua incorporação na execução dos projetos. Muitas vezes o orçamento possui limitações que não dão espaço para a inclusão do monitoramento.

Sexto, a praticidade foi comentada por um dos entrevistados referindo-se à construção de estratégias de monitoramento que não se percam na obtenção de dados sem uso prático na avaliação. Por isso, optar por modelos simples, objetivos, rápidos e de baixo custo pode ser uma das formas de viabilizar a realização do monitoramento.

Sétimo, o monitoramento pode gerar informação que indique a necessidade de mudança na execução do projeto para o alcance do resultado desejado. Essa prática é conhecida como manejo adaptativo, que se vale do monitoramento para poder ajustar continuamente o programa ou projeto diante de novas informações (KLEIMAN et al., 2000, p. 358).

Nos três programas referentes à saúde, educação e segurança, o monitoramento ocorreu por meio do acompanhamento dos dados gerais de redução dos respectivos problemas, como redução da taxa de infectados pela AIDS, redução do analfabetismo e redução dos assassinatos. A geração de informações possibilitou reajustes nos programas (manejo adaptativo).

O monitoramento desses três programas também possibilitou identificar grupos de atores mais afetados pelo problema. Por exemplo, no Programa de Combate à AIDS identificaram-se grupos mais afetados pela doença, como homens homossexuais, população carcerária e usuários de drogas injetáveis. Nesses grupos, atuou-se com mais intensidade e monitorou-se sua taxa de infecção. No Programa de Educação de Sobral foram identificados

os atrasos de aprendizado nas diferentes idades e escolas e implementou-se o monitoramento para avaliar as mudanças com o tempo. No Programa de Segurança de Belo Horizonte foram identificados os perfis das vítimas assassinadas e monitorada a sua mudança com o progresso do programa. Em todos os três programas havia a possibilidade de ajustes caso o monitoramento indicasse que os resultados não estavam dentro do esperado.

Nos três programas ambientais estudados o fator monitoramento aparece como fragilidade ou com pouco destaque. No Programa chinês, o monitoramento parece ser limitado a questões amplas, pois se destacou a necessidade de investir mais em monitoramento por meio da coleta de dados de melhor qualidade, medição de variáveis que possam melhorar a precisão dos resultados de forma a viabilizar o entendimento entre serviços ecossistêmicos e bem-estar humano. No entanto, há monitoramento das propriedades pela inspeção anual para justificar a compensação recebida pelos agricultores.

No Programa norte-americano foi citada a realização de monitoramento nas décadas de 1940 e 1950, sem, contudo, destacar ações de monitoramento nas décadas de 1990 e 2000. Esse fato gerou críticas por parte do Congresso norte-americano, que pressionou que melhores estudos fossem realizados para comprovar a efetividade do Programa.

No Programa da Costa Rica existem monitoramentos, com destaque para a cobertura florestal e sua relação com produção de água, erosão, biodiversidade e sequestro de carbono para justificar o pagamento pelos serviços ambientais. O principal dado de monitoramento divulgado tem sido a cobertura florestal.

Para medir a contribuição do fator monitoramento na efetividade dos projetos e programas foi avaliada sua existência e utilização no projeto ou programa. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – não possui monitoramento;

1 – possui monitoramento, mas sem avaliação;

2 – possui monitoramento com avaliação;

3 – possui monitoramento com avaliação que permitiu manejo adaptativo;

4 – possui monitoramento durante e após o projeto, com relatório de avaliação que permitiu manejo adaptativo e influenciar novos projetos.

4.24 MODELO LÓGICO

Nas entrevistas, o fator “modelo lógico” foi abordado por todos os entrevistados, pois era tema de uma das perguntas provocativas da entrevista. A inclusão deste fator deriva da consulta feita à especialista do Tribunal de Contas da União, Selma Serpa, em 2016, PhD e

autora de alguns artigos citados nesta tese. A especialista destacou a fragilidade ou até inexistência de modelo lógico utilizado na elaboração de projetos e programas como um dos fatores que interfere na efetividade.

Entende-se por modelo lógico a forma sistematizada de apresentar e compartilhar o entendimento das relações entre os recursos, que tem de ser operado no projeto ou programa, as atividades planejadas e as mudanças ou resultados que se pretende alcançar. O propósito do modelo lógico é disponibilizar aos atores mapa descrevendo a sequência de eventos relacionada, conectando necessidades com resultados desejados. As fases apresentadas no mapa seguem a estrutura básica composta por: recursos investidos (*inputs*), atividades, produtos (*outputs*), resultados (*outcomes*) e impactos, bem como a determinação de indicadores para verificar o desenvolvimento, resultados e impactos. O termo “modelo lógico” é frequentemente substituído por “teoria do programa” no campo da avaliação, pois descreve como um programa funciona e no que termina. Muitos especialistas concordam que o uso de modelo lógico seja um caminho efetivo para assegurar o sucesso de um programa (KELLOGG FOUNDATION, 2004, p. 1-3, 5).

A inclusão deste fator nas entrevistas gerou grande discussão. A seguir são apresentadas algumas das afirmações mais interessantes:

- Poucos objetivos precisos e robustos;
- O modelo lógico ou desenho do projeto é importante para organizar e distinguir investimento de resultado e impacto;
- O modelo lógico precisa dizer qual o impacto esperado;
- Replicação de conceitos equivocados (projetos *copy/paste*);
- Incorporar os fatores de macroambiente no desenho do projeto;
- O projeto tem que ser flexível para se adequar às mudanças ao longo do tempo da execução, sem perder o seu objetivo principal;
- A metodologia DEM (*Development Effectiveness Matrix*) é um exemplo de marco lógico utilizado pelo BID (Banco Interamericano para o Desenvolvimento).

A elaboração de um bom projeto deve partir da determinação de bons objetivos. Segundo um dos entrevistados, os objetivos precisam ser simples, precisos e robustos. Esse entendimento coincide com a afirmação feita pela PhD em Educação Pública, Paula Lozano, em que afirma que o sucesso da melhoria do sistema de educação de Ontário, no Canadá, uma referência mundial, deu-se pela elaboração de programa com poucos objetivos e altas

expectativas (LOZANO, 2015). Essa mesma lógica foi seguida pelo Programa Educacional de Sobral, apresentado no início deste capítulo.

Outro destaque feito pelos entrevistados, fruto de provocação feita pelo entrevistador, foi a polêmica em torno do entendimento do gestor de programa ou projeto sobre a definição de *input* (investimento), *outcome* (resultado) e impacto. O não entendimento pelo gestor pode afetar a efetividade, uma vez que se pode acreditar que o programa ou projeto teve boa efetividade só com a realização dos investimentos previstos.

Por exemplo, utilize-se projeto de recuperação de microbacia, cujo objetivo seja melhorar a qualidade da água. Alguns gestores, quando questionados sobre os resultados do projeto, informam a compra de equipamentos, plantio de mudas, construção de cercas, número de participantes em cursos e publicações impressas. Essa lista mencionada pelo gestor refere-se aos *inputs* (investimentos) realizados e nada tem a ver com resultados. No caso desse suposto projeto, seriam resultados o recobrimento de áreas com mata nativa e a mudança de comportamento dos agricultores após os cursos. Já o impacto, seria a melhoria da qualidade da água.

Essa falta de entendimento entre *input*, *outcome* e impacto é comum na administração pública tradicional, onde a eficiência dos gestores é mensurada pela capacidade em executar o orçamento (SERPA, 2012, p. 15), induzindo-os a acreditar que o resultado seria o investimento realizado no projeto. Ao confundir *input* com *outcome*, o gestor pode repetir a execução de diferentes projetos sem alcance de resultados relevantes para a efetividade.

Nos programas estudados de saúde, educação e segurança, verificou-se que esses tinham claros os impactos de programa. Na saúde, o impacto era a redução do número de infectados por AIDS, sendo os resultados verificados pela taxa de infecção dos diferentes grupos após sequência de atividades implementadas. Na educação, o impacto desejado era a redução da reprovação, evasão e analfabetismo no ensino básico, sendo os resultados verificados pelas notas no IDEB. Na segurança, o impacto desejado era a redução do número de assassinatos nas favelas, sendo o resultado verificado pelas estatísticas criminais. Todos os três programas possuem *inputs*, *outcomes* e impactos de fácil entendimento.

Os programas ambientais da China, EUA e Costa Rica possuem também impactos de programa claros, pois não desejavam a repetição das “catástrofes ambientais” que inspiraram suas criações. Na China, o impacto era a redução dos problemas de enchentes, secas, tempestades de areia e perda da biodiversidade, sendo os resultados verificados pela redução do sedimento de erosão, aumento da cobertura florestal, regulação da vazão, entre outros. Nos EUA, o impacto era a redução da erosão do solo, principalmente a erosão eólica, sendo os

resultados verificados pela quantidade de área arrendada para a conservação e valorada por meio de índice de conservação. Na Costa Rica, o impacto desejado era a recuperação da cobertura florestal, sendo verificado o resultado por medições da cobertura vegetal, número de propriedades que aderiu ao PSA e áreas transformadas em Unidades de Conservação (pública e privada).

Para medir a contribuição do fator modelo lógico na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala de avaliação da qualidade dos seguintes itens: objetivos, insumos, resultados e impactos. Os níveis e as respectivas notas são apresentados em tabela que comporá gráfico radar. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – péssima qualidade dos itens avaliados;

1 – má qualidade dos itens avaliados;

2 – média qualidade dos itens avaliados;

3 – boa qualidade dos itens avaliados;

4 – alta qualidade dos itens avaliados.

4.25 EQUIPE EXECUTORA

Nas entrevistas, o fator “equipe executora” foi abordado espontaneamente por 7 dos 11 entrevistados em citações como “capacidade de execução”, “profissionais”, “funcionários”, entre outras.

A utilização de equipe técnica capacitada pode fazer a diferença entre um bom ou um mau resultado de projeto, independente do montante de recursos disponível. Projetos com alta rotatividade de técnicos podem ter resultados ruins, pois se demanda tempo para que um novo profissional possa compreendê-lo, conhecer seus atores e estabelecer relação de confiança com eles. Projetos com equipe reduzida também podem gerar erros de planejamento e execução (VIANI; BRACALE, 2015, p. 51-52), devido à sobrecarga de atividades dos técnicos, o que induz à busca de caminhos mais simples e, às vezes, imprecisos para a resolução da demanda. No entanto, projetos que demandem grande quantidade de técnicos podem tornar-se inviáveis devido ao custo (VIANI; BRACALE, 2015, 2015, p. 62).

O fator equipe executora gerou discussão durante as entrevistas. A seguir são apresentadas algumas das afirmações mais interessantes:

- Limitação – a capacidade de execução;
- As mudanças na administração pública atrapalham a execução;

- Qual a capacidade das equipes técnicas municipais?
- Os extensionistas são os profissionais da ponta;
- Existe competência na equipe técnica?
- Encontram-se muitos funcionários temporários estimulados e muitos funcionários públicos desestimulados. Isso gera descontinuidade;
- Existe dificuldade em elaborar projeto.

Observa-se que os entrevistados que abordaram o fator equipe executora fizeram comentários críticos, tendendo para uma descrença nas equipes que atuam nos projetos e, portanto, induzindo a crer que estas podem ser fator muito relevante para a efetividade dos programas e projetos.

Nos programas de saúde, educação e segurança houve destaque pela literatura sobre as equipes técnicas. No caso do Programa de Educação de Sobral foram realizados investimentos em treinamento dos professores, bem como substituição dos profissionais que não possuíam qualificação mínima para a função, principalmente entre os professores. Muitos cargos de liderança foram ocupados por técnicos com grande experiência na área de gestão, sendo sua seleção baseada em mérito e não em questões político-partidárias.

Nos programas ambientais da China, EUA e Costa Rica, a literatura encontrada destacou a relevância de técnicos capacitados em repassar técnicas e detalhes do projeto aos agricultores. A complexidade e longa duração desses programas devem ter sido viabilizadas por equipes bem preparadas e que atuaram em longo prazo. As obras de engenharia feitas na China tiveram o acompanhamento e monitoramento do Banco Mundial, que possui critérios rigorosos para a contratação de equipes técnicas. Nos EUA, estas são formadas por técnicos da Agência Ambiental e do Ministério da Agricultura. Na Costa Rica, a equipe técnica é formada por funcionários do governo e por ONGs que atuam na região. Ao que parece, essas diferentes equipes têm em comum o grau de especialidade com o tema e a longa permanência no projeto ou programa.

Para medir a contribuição do fator equipe executora na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala de avaliação da qualidade que incluísse a especialização dos técnicos e sua permanência no projeto. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – equipe com membros sem especialidade no tema e com permanência abaixo de 2 anos;

- 1 – equipe com membros com pouca especialidade no tema e com permanência abaixo de 2 anos;
- 2 – equipe com membros especializados e com permanência entre 2 e 3 anos;
- 3 – equipe com membros especializados e com permanência entre 3,1 e 4,9 anos;
- 4 – equipe com membros muito especializados e com permanência acima de 5 anos.

4.26 VINCULAÇÃO A PROGRAMAS

A continuidade de iniciativas ambientais focadas na melhoria de paisagens rurais tem relação com o fator “tempo de duração” e com estratégias de planejamento, como programas bem elaborado e bem amarrado com fontes financeiras e com políticas públicas sólidas.

Nas entrevistas, o fator “vinculação a programas” foi abordado espontaneamente por 2 dos 11 entrevistados. Algumas das afirmações registradas nas entrevistas foram:

- Estar vinculado a programas, pois possibilita a sequência de projetos complementares que funcionam como pós-projeto;
- Fazer parte de um programa.

As iniciativas relacionadas à saúde, educação e segurança, descritas no início deste capítulo, são vinculadas a programas que possibilitaram a sua duração por longo prazo, bem como permitiram a execução de uma sequência de projetos complementares ao longo do tempo.

As iniciativas ambientais da China, EUA e Costa Rica, descritas neste capítulo, também estavam vinculadas a programas bem estruturados, com recursos financeiros garantidos e políticas públicas sólidas. Além disso, o Programa da China estava vinculado a outros cinco programas de conservação.

Para medir a contribuição do fator vinculação a programas na efetividade dos projetos e programas foi avaliada a vinculação das ações a projetos e programas e sua duração. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – ações não estavam vinculadas a projetos e programas;
- 1 – ações vinculadas a um projeto fraco, sem vinculação a programa;
 - 2 – ações vinculadas a um bom projeto, sem vinculação a programa;
 - 3 – ações vinculadas a um bom projeto e a um programa mal estruturado;
 - 4 – ações vinculadas a projetos e programas bem estruturados.

4.27 MARCO REGULATÓRIO

Nas entrevistas, o fator “marco regulatório” foi abordado espontaneamente por 4 dos 11 entrevistados em citações como “marco regulatório”, “regulação”, “lei” e “cumprimento da legislação”. Cabe destacar que o marco regulatório mais citado nas entrevistas foi o Código Florestal de 2012, como uma das normas brasileira relacionadas à reorganização da paisagem rural.

No entanto, como mencionado por um dos entrevistados, determinadas leis podem dificultar a execução de iniciativas ambientais com foco na melhoria das paisagens, como, por exemplo, a exigência de ações que no campo não seriam factíveis de serem realizadas em larga escala. Mais especificamente, o entrevistado cita o caso da exigência do número mínimo de 80 espécies vegetais nativas para a recuperação de áreas degradadas, o que inviabilizou a execução da ação em larga escala no território do estado de São Paulo.

Por outro lado, existe crítica vinda do setor produtivo brasileiro de que a insegurança jurídica enfraquece o marco regulatório vigente, dificultando o alcance de resultados positivos em projetos ambientais. Por exemplo, as ações de inconstitucionalidade contra o texto do Novo Código Florestal geram dúvidas aos proprietários rurais quanto à obediência imediata da lei vigente ou o aguardo do julgamento da questão para saber qual será a regra a seguir. No entanto, esse mesmo setor tem articulado mudanças nos prazos de atendimento a determinadas exigências ambientais, como os prazos de adesão ao CAR (Cadastro Ambiental Rural), que também enfraquece a credibilidade do marco legal e conseqüentemente afeta a efetividade de projetos que possuem essa questão em suas estratégias de execução.

As três iniciativas ambientais internacionais descritas neste capítulo apresentaram vínculo com um marco regulatório que deu base às suas ações. No caso da China, a criação de um arcabouço legal – Lei de Conservação da Água e Solo – deu respaldo às ações do Programa. No entanto, parece que o regime ditatorial do país pode ter tido mais efeito que o marco regulatório, uma vez que o governo chinês impôs a adesão dos agricultores ao Programa, criando estratégias de comando e controle e proibições a determinadas atividades rurais.

O Programa CRP dos EUA baseia-se na lei orçamentária votada a cada quatro anos, que estabelece metas e ajustes nos arranjos sobre as regras de adesão de novos proprietários, sem alterar os direitos dos agricultores que aderiram ao Programa quando as regras eram outras. Na Costa Rica, a Lei Florestal de 1996 deu base para as ações em execução por mais de 20 anos.

Para medir a contribuição do fator marco regulatório na efetividade dos projetos e programas foram avaliadas a existência e a qualidade do marco regulatório em que as ações baseiam-se. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – não possui marco regulatório;
- 1 – possui marco regulatório que dá pouco respaldo às ações;
- 2 – possui marco regulatório que dá respaldo indireto;
- 3 – possui marco regulatório que dá respaldo direto à maioria das ações;
- 4 – possui marco regulatório específico.

4.28 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

Nas entrevistas, o fator “situação fundiária” foi abordado por três entrevistados de forma direta ou indireta durante as discussões. Dois comentários das entrevistas são destacados a seguir:

- As propriedades pequenas preservam menos que as grandes;
- Quem trabalha em terra cara cuida melhor do patrimônio.

Parece haver entendimento de que a propriedade da terra daria ao seu usuário estímulo para cuidar melhor da sua área no intuito de valorizá-la ou para melhorar sua produtividade ao longo do tempo. Nessa lógica, quem não tem a propriedade, ou seja, é apenas ocupante momentâneo, não teria preocupação de médio a longo prazo com aquela terra, pois não possui qualquer garantia que estará vivendo por ali no futuro próximo.

Com base nessa linha de raciocínio, regiões com alta percentagem de propriedades rurais regularizadas poderiam ter conservação maior. No entanto, somente a propriedade da terra não é garantia de que ocorrerá sua proteção ou recuperação (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4), pois o agricultor pode optar por processos produtivos insustentáveis, mas altamente lucrativos.

A hipótese de que a titulação da terra poderia reduzir a degradação ambiental é abordado por Wood, Walker e Toni (2001). Sua pesquisa, realizada em projeto de colonização na Amazônia, observou tendência de aumento do desmatamento e plantio de pastagens em terras tituladas. Os autores não afirmam que a hipótese esteja certa ou errada, mas recomendam cautela em assumir que a hipótese seja correta em todos os ambientes rurais.

A questão fundiária destaca-se nos três projetos ambientais apresentados neste capítulo. Na China, os contratos de arrendamento para alguns fazendeiros possibilitaram certo

tipo de propriedade da terra (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4), que resultou em maior adesão ao Programa. Naquele país, também se observa que as propriedades eram pequenas e muito degradadas até a chegada do Programa GfG. Essa degradação deve-se, em parte, à ineficiência da extensão rural anterior ao Programa e à situação de miséria das comunidades. Com o Programa, foram implementadas técnicas de produção mais conservadoras do solo e disponibilizada fonte complementar de renda durante o período de recuperação da terra.

Nos EUA, as áreas que se beneficiam do Programa são propriedades privadas, ou foram adquiridas pelo governo para a criação de Unidade de Conservação, devido à sua fragilidade ambiental e vulnerabilidade apresentada quando manejadas com atividades agrícolas. A relação do nível de degradação e o tamanho da propriedade não foram discutidos nesta tese, com exceção da parte que narra o problema do *Dust Bowl*, na década de 1930, em que pequenas áreas de terras disponibilizadas para o assentamento de pequenos agricultores foram fortemente afetadas devido ao cultivo mecanizado “cerca a cerca”, sem área conservada. No entanto, qualquer tentativa de aliar essa situação à relação pequena propriedade/degradação ambiental deve ser contextualizada e verificada junto com os incentivos dados a esse tipo de prática.

Na Costa Rica, as propriedades que fazem parte dos programas governamentais de incentivo são privadas, não sendo beneficiadas áreas onde não há reconhecimento da propriedade da terra. Também estão incluídas as pequenas propriedades, que parecem ser a maioria dos beneficiados do Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

Para medir a contribuição do fator situação fundiária na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala de percentagem da área foco com proprietários regularizados com relação à área total da paisagem estudada. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – menos de 10% da região está regularizada;

1 – de 11 a 25% da região está regularizada;

2 – de 26% a 50% da região está regularizada;

3 – de 51% a 80% da região está regularizada;

4 – mais de 81% região está regularizada.

4.29 POLÍTICA PÚBLICA

Nas entrevistas, o fator “política pública” foi abordado por três entrevistados, que mencionaram sua importância, porém sem detalhar o assunto. Diante da menção feita pelos entrevistados, cabe destacá-lo.

Kotler e Armstrong (2012, p. 66), em sua abordagem de *marketing*, e Nascimento et al. (2008), em sua adaptação para gestão socioambiental, destacam o entorno político para o desenvolvimento de estratégias de gestão. Adaptado ao contexto desta tese, entorno político refere-se à circunscrição administrativa (blocos econômicos, país, estado, município), instituições governamentais e grupos de pressão que podem beneficiar ou desfavorecer as prioridades estabelecidas em cada local.

O Programa de Educação do município de Sobral, apresentado neste trabalho, teve ambiente político favorável. Houve forte envolvimento do poder local nas ações e as decisões políticas foram aliadas a decisões técnicas corretas e relacionadas com práticas gerenciais consistentes. Assim, as ações foram organizadas sem desvios para se adaptar a exigências de programas governamentais ou privados desconexos.

No Programa da Costa Rica, apresentado nesta tese, uma sequência de ações políticas sob forte influência internacional, alterou o contexto dos proprietários rurais e os induziu a uma forma de produção mais sustentável. Primeiro ocorreu o fim do subsídio à pecuária, seguido da proibição ao desmatamento e, por fim, o Pagamento por Serviços Ambientais. Observa-se que a política de conservação desenhada para atuar nas paisagens rurais privadas é um *mix* de instrumentos de comando e controle e incentivos econômicos. Todas essas mudanças foram respaldadas por legislações, recursos financeiros e participação de ONGs, lideranças comunitárias e governo.

Outro caso de ambiente político favorável a iniciativas ambientais em região de atividade agropecuária ocorreu em Lucas do Rio Verde, estado do Mato Grosso, onde 100% dos proprietários rurais aderiram ao Projeto Lucas do Rio Verde Legal e alcançaram índice acima de 90% de matas ciliares adequadas ao Código Florestal. Para isso, a prefeitura criou legislação própria, que ratificava exigências das legislações estadual e federal, principalmente no que se refere à mata ciliar, reserva legal e licenciamento ambiental da atividade rural. Também foram construídas parcerias entre prefeitura, ONG, fundação de pesquisa, sindicato rural, Ministério Público e empresas privadas para obtenção de recursos e expertise técnica para a efetivação do projeto (FERREIRA, 2010).

Para medir a contribuição do fator política pública na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala que medisse o favorecimento que o coletivo de políticas públicas traria para a efetividade dos projetos e programas. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) desfavoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex.: oferta de subsídios a atividades degradadoras, inexistência de legislação de conservação, desinteresse dos atores);

1 – Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) pouco favoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex.: legislação de conservação não aplicada, desinteresse dos atores);

2 – Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) favoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex.: legislação federal ou estadual de conservação apoiada por ações esporádicas, interesse de alguns atores na melhoria ambiental);

3 – Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) muito favoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex.: legislação municipal de conservação aplicada, participação de atores como prefeitura e sindicato rural);

4 – Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) altamente favoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex.: legislação municipal de conservação aplicada, participação de todos os atores estratégicos e recurso financeiro disponível de fonte que não do projeto).

4.30 MERCADO

Nas entrevistas, o fator “mercado” foi abordado por três entrevistados, que citaram:

- O mercado pode orientar mudança de comportamento do proprietário durante a execução do projeto;
- Mercado como guia das ações ambientais na cadeia produtiva;
- Atender demandas de mercado de forma pragmática.

O mercado tem orientado boa parte do que se planta no mundo. No passado, a cana-de-açúcar e o café foram as culturas dominantes no Brasil, voltadas ao atendimento do mercado externo (GANEM, 2015, p. 13), da mesma forma como a soja e a carne atualmente. Já o mercado interno brasileiro foca-se na produção de feijão, arroz, mandioca, banana, frango, cana-de-açúcar, entre outros.

Da mesma forma que o mercado orienta o que se planta, este também pode influenciar a forma como se planta, incluindo técnicas menos impactantes ao meio ambiente. Por exemplo, quando uma empresa utiliza o *ecolabeling*, ela está atrelando seu produto a uma imagem ecologicamente correta (FERREIRA, 2010, p. 101) e assim pode ter vantagens diante

de seus concorrentes. Esse diferencial exige que a cadeia produtiva se ajuste, forçando o produtor a produzir de forma melhor do ponto de vista ambiental. Isso também resulta em ação coletiva entre os proprietários rurais, uma vez que a maioria produz o mesmo para atender a empresas dominantes na região.

Essa forma de *ecolabelling* pode se dar pelas certificações existentes no mercado ou pelo atendimento às normas ambientais vigentes. Por exemplo, as empresas de *commodities* agrícolas têm aderido a certificações como a RTRS (*Round Table Responsible Soy*) e a ISCC (*International Sustainability e Carbon*) para vender seus produtos em mercados mais exigentes, como o europeu. Essas certificações exigem que o produtor de soja esteja em dia com a legislação local, mas também precisa atender a outras exigências, como a conservação da biodiversidade, emissão de carbono e conservação de mananciais de água. O produtor que deseja continuar negociando com determinada empresa acaba incorporando as exigências da certificação em seu sistema produtivo.

No entanto, o efeito pode ser inverso. Algumas empresas, na ganância de obter o produto que deseja, acabam não exigindo comprovações sobre a forma de produzir e induzem os proprietários rurais a produzirem sem cuidados ambientais.

No Programa CRP dos EUA, o mercado e as tecnologias de produção influenciam a preferência dos produtores por aderirem ao Programa ou a voltarem a produzir em suas terras. Quando os preços de algumas *commodities* agrícolas sobem, ocorre diminuição no número de inscrições no Programa.

Assim, observa-se que o mercado pode induzir determinadas regiões a serem mais conservadoras ou não. As regiões que tiverem maior número de exigências ambientais por empresas que compram seus produtos podem ser mais receptivas a projetos e programas que tragam melhoria ambiental. Ao mesmo tempo, quando os preços das *commodities* agrícolas sobem, a quantidade de áreas conservadas dentro de propriedades privadas pode diminuir.

Para medir a contribuição do fator mercado na efetividade dos projetos e programas foi utilizada escala de exigência ambiental do mercado que adquire os produtos agropecuários. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

- Zero – somente 10% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado;
- 1 – de 11 a 25% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado;
- 2 – de 26% a 50% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado;

3 – de 51% a 80% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado;

4 – de 81% a 100% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado.

4.31 ATORES

Nas entrevistas, o fator “atores” foi abordado por todos os entrevistados por meio de citações como “atores”, “proprietário rural”, “doadores”, “prefeitura”, entre outros.

A importância dos atores é indiscutível. Eles afetam de maneira positiva ou negativa o desenvolvimento do projeto ou programa, bem como a sua efetividade (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 66). No entanto, para o objeto desta tese, cabe saber quais são os atores mais relevantes e seu grau de importância para a efetividade dos projetos e programas abordados.

Dentre as principais citações realizadas pelos entrevistados, destacam-se:

- Atores têm poder de influência;
- Observar o engajamento dos atores;
- Acompanhar a mudança de atitude dos atores;
- Falar na linguagem do proprietário rural;
- Doadores não são controláveis e muito exigentes em burocracias;
- Proprietário rural pode mudar de ideia no meio do projeto;
- Dificuldades em acessar o banco devido às exigências;
- Observar a Associação de Classe envolvida;
- Proprietários, posseiros rurais e empresas podem influenciar para maior ou menor efetividade de projeto;
- Observar os interesses compatíveis entre os atores;
- Focar em atores estratégicos que mudam o comportamento do produtor;
- O financiador ou comprador deveria exigir a inclusão de melhores práticas para viabilizar o financiamento ou compra;
- Pequeno produtor é mais receptivo ao projeto;
- Observar o voluntarismo dos atores;
- Participação da prefeitura, Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Com base nas citações dos entrevistados, pode-se listar os seguintes atores para projetos e programas relacionados à recuperação ambiental de regiões com propriedades privadas.

- Proprietário rural (pequeno, médio, grande, posseiro, assentado);
- Extensionista rural;
- Prefeitura;
- Secretaria municipal de meio ambiente;
- Secretaria estadual de meio ambiente;
- Instituições parceiras;
- ONGs;
- Comitês;
- Doador;
- Banco;
- Financiador;
- Consumidor.

Além destes atores, podem-se destacar outros observados tanto nos programas de saúde, educação e segurança, quanto nos programas ambientais da China, EUA e Costa Rica. São eles:

- Gerente do projeto;
- Governo federal;
- Iniciativa privada;
- Imprensa;
- Empresas de insumos;
- Público afetado (além do agricultor);
- Universidade (acadêmicos especializados);
- Secretários;
- Diretores.

Para medir a contribuição dos atores no projeto ou programa a ser avaliado, foram utilizados cinco níveis:

Zero – para nenhuma participação;

1 – para participação baixa;

- 2 – para participação média;
- 3 – para participação alta;
- 4 – para participação direta na execução.

4.32 TRADIÇÃO CULTURAL

Nas entrevistas, o fator “tradição cultural” foi abordado por quatro entrevistados, que citaram:

- IDH baixo nem sempre induz a degradação. Santarém desmatou mais após a chegada dos “gaúchos”, que aumentaram o IDH. Lá a questão cultural foi mais importante na influência do desmatamento;
- Regiões colonizadas por sulistas são mais convertidas que aquelas colonizadas por outras culturas;
- Aspectos socioculturais devem estar de acordo com a proposta de mudança e com a tecnologia apresentada;
- Adaptar conforme a diversidade da região.

A tradição cultural seria formada pelos valores, percepções, preferências e condutas fundamentais de uma sociedade. Seus valores culturais podem ser divididos em principais e secundários. Os principais possuem alto grau de persistência, que moldam as atitudes e condutas cotidianas. São transmitidos pelos ensinamentos familiares e reforçados pela escola, igreja, negócios e governo. Os valores secundários são mais suscetíveis à mudança (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 86).

No meio agropecuário, a incorporação de ações relacionadas à conservação ambiental é costumeiramente difícil, haja vista a quantidade de áreas degradadas nas paisagens rurais e a grande quantidade de boas práticas agrícolas existentes que não são incorporadas. Sua incorporação ou não pode ser justificada pela tradição cultural, ou por valores que determinado grupo de agricultores possui.

Alguns grupos podem apresentar resistência, passividade ou até incorporar plenamente as estratégias de conservação ambiental oferecidas pelos programas e projetos. Entender a tradição cultural da região, ou paisagem rural, e desenhar estratégia para mudar a realidade é um dos desafios que o gestor deverá enfrentar.

A literatura acadêmica consultada não destacou a relação entre tradição cultural e receptividade a projetos e programas de conservação ambiental. Por isso, esta tese sugere

questões que podem ser utilizadas pelos gestores para lidar com as resistências advindas da tradição cultural de região ou paisagem rural:

- Dependência pelo serviço ambiental: algumas comunidades rurais dependem da água, polinização e produtos extrativistas (peixe, sementes, resinas, frutos e madeira) advindos de áreas com vegetação nativa ou com alto grau de conservação. Essas comunidades poderiam incorporar melhorias à sua região, visando melhorar o serviço ambiental estratégico;
- Aumento da renda com a melhoria do serviço ambiental: comunidades rurais que identificam oportunidades de aumento de renda por meio da remuneração direta por um serviço ambiental, como água e carbono, com a venda de subprodutos, como mel e resinas, ou com a possibilidade da venda de serviços relacionados ao ecoturismo;
- Atendimento a demandas da administração pública relacionadas à conservação ambiental: algumas comunidades têm sido pressionadas pelo poder público a atender exigências legais por estarem em áreas estratégicas. Na China, os fazendeiros foram obrigados a atender a demanda do governo na recuperação do Platô de Loess. Na Costa Rica, os proprietários rurais foram proibidos de realizar desmatamento. No Brasil, existem municípios da Amazônia que mobilizaram seus proprietários rurais a aderirem ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) de modo a sair da lista de municípios com restrições a benefícios públicos, como crédito agrícola;
- Interesse em atender demandas do mercado: exigências feitas por consumidores ou por empresas que possibilitam agregação de valor em produtos com menor impacto ambiental.

Para medir a contribuição do fator tradição cultural na efetividade dos projetos e programas, foi utilizada escala relacionada à resistência, passividade ou incorporação própria para com as mudanças oferecidas pelo programa ou projeto. Os níveis, as respectivas notas e seus significados são apresentados a seguir:

Zero – Proprietários rurais resistentes a qualquer tipo de mudança oferecida pelo projeto;

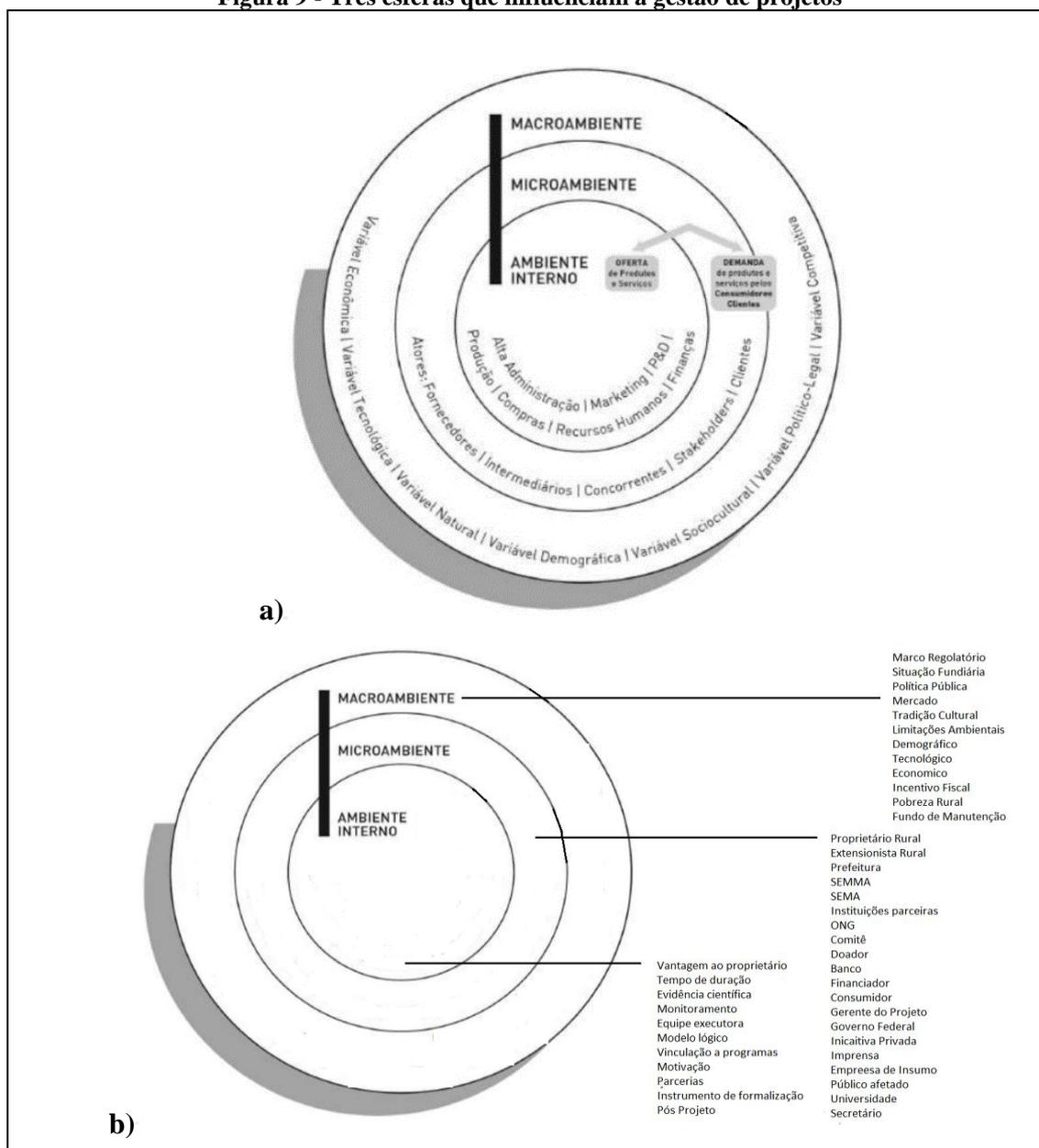
1 – Proprietários rurais permitem a implementação de ações em suas áreas, mas não realizam manutenção;

- 2 – Proprietários rurais permitem a implementação de ações em suas áreas e realizam manutenção se estiver atrelada à remuneração;
- 3 – Proprietários rurais permitem a implementação de ações em suas áreas e realizam manutenção por conta própria;
- 4 – Proprietários rurais realizam as mudanças sugeridas pelo projeto com recursos próprios.

4.33 SISTEMATIZAÇÃO DOS FATORES

Adaptando-se os conceitos de *marketing* desenvolvidos por Kotler e Armstrong (2012, p. 64) sobre ambientes que influenciam uma empresa, bem como sugeridos também por Nascimento et al. (2008), dividiu-se os fatores que influenciam projetos e programas em três esferas: macroambiente, microambiente e ambiente interno, conforme Figura 9.

Figura 9 - Três esferas que influenciam a gestão de projetos



Nota: a) Versão de Nascimento (2008) para Gestão Socioambiental Estratégica; b) Adaptação das três esferas de fatores que influenciam a efetividade de projetos e programas ambientais em paisagens rurais.
 Fonte: Adaptação de Nascimento (2008).

A seguir serão apresentados esses conceitos e listados os respectivos fatores que se encaixam nessas três esferas.

4.33.1 Macroambiente

Em *marketing*, o macroambiente seria definido como as forças gerais que afetam os atores. Essas forças moldam oportunidades e constroem ameaças para a empresa. O macroambiente possui seis grupos: Demográfico, Econômico, Natural, Tecnológico, Político-Social e Cultural (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 66). Sua adaptação à gestão

ambiental destaca o macroambiente como variáveis sobre as quais não se tem influência (NASCIMENTO et al., 2008), mas que precisam ser avaliadas, visando adequado desenho da empresa.

Os fatores de macroambiente identificados por meio das entrevistas com especialistas e por estudos de programas de saúde, educação e segurança, bem como os programas ambientais da China, EUA e Costa Rica, foram:

- Marco regulatório;
- Situação fundiária;
- Política pública;
- Mercado;
- Tradição cultural;
- Limitações ambientais;
- Demográfico;
- Tecnológico;
- Econômico;
- Incentivo fiscal;
- Pobreza rural;
- Fundo de manutenção e desenvolvimento.

4.33.2 *Microambiente*

Em *marketing*, o microambiente seria definido como os participantes próximos da empresa, que afetam sua capacidade de servir seus clientes, tais como empresa, provedores, intermediários, clientes, competidores e público (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 66). Sua adaptação para a gestão ambiental destaca o Microambiente como as variáveis que se têm influência média, nesse caso, os atores envolvidos (NASCIMENTO et al., 2008), e assim deve-se organizá-las para adequado desenho da empresa.

Na adaptação proposta nesta tese, os fatores do microambiente são referentes aos participantes relacionados ao programa ou projeto e que afetam de maneira positiva ou negativa a capacidade para estabelecer relações com o público final (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 66). Basicamente, microambiente refere-se aos atores envolvidos direta ou indiretamente no projeto e programa. Sua identificação e entendimento da sua capacidade de influência possibilitam desenhar projeto ou programa de forma a alcançar maior efetividade.

Os fatores de microambiente identificados nas entrevistas com especialistas e nos estudos de programas de saúde, educação e segurança, bem como nos programas ambientais da China, EUA e Costa Rica, foram os seguintes:

- Proprietário rural;
- Extensionista rural;
- Prefeitura;
- SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente);
- SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente);
- Instituições parceiras;
- ONGs;
- Comitês;
- Doador;
- Banco;
- Financiador;
- Consumidor;
- Gerente do projeto;
- Governo federal;
- Iniciativa privada;
- Imprensa;
- Empresa de insumo;
- Público afetado;
- Universidade;
- Secretários;
- Diretores.

4.33.3 Ambiente interno

O Ambiente Interno seria definido como a interpretação dos dois ambientes (macro e micro), para que a gerência estabeleça a missão da empresa, seus objetivos, sua estratégia e suas políticas (KOTLER; ARMOSTRONG, 2012, p. 67). Sua adaptação para a gestão ambiental destaca o Ambiente Interno como as variáveis que se têm influência completa, nesse caso, a empresa (NASCIMENTO et al., 2008).

Na adaptação proposta para esta tese, o Ambiente Interno refere-se aos fatores que se têm influência completa, ou seja, aqueles que precisam ser observados no desenho do projeto ou o programa.

Os fatores de Ambiente Interno identificados por meio das entrevistas com especialistas e estudos de programas de saúde, educação e segurança, bem como os programas ambientais da China, EUA e Costa Rica, foram os seguintes:

- Vantagem ao proprietário;
- Tempo de duração;
- Evidência científica;
- Monitoramento;
- Equipe executora;
- Modelo lógico;
- Vinculação a programas e planos;
- Motivação;
- Parcerias;
- Instrumentos de formalização;
- Pós-projeto.

5 PROGRAMA CULTIVANDO ÁGUA BOA

Os capítulos anteriores apresentaram os fatores que podem influenciar a efetividade dos projetos e programas focados na conservação ambiental de paisagens rurais, bem como índice para medir a mudança obtida após a implementação do projeto ou programa – Índice de Conservação Ambiental (ICA).

O programa escolhido para avaliação foi o Programa Cultivando Água Boa (CAB), na região oeste do Paraná, executado entre os anos de 2003 e 2016. A escolha desse programa foi baseada na indicação dos especialistas entrevistados e na disponibilidade de literatura e apoio à visita de campo.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos na coleta de dados do programa e realizada análise com base nos fatores que influenciam a efetividade, bem como a utilização do ICA.

5.1 REGIÃO ONDE O PROGRAMA FOI IMPLANTADO

A Usina Hidrelétrica (UHE) de Itaipu, construída entre os anos de 1975 e 1982, está localizada na região sul do Brasil, no estado do Paraná, na divisa com o Paraguai (ver Figura 10). Com reservatório de 135 mil hectares, possui potência de geração de 14.000 MW (ITAIPU BINACIONAL, 2010a), atualmente, é a segunda maior UHE do mundo. Por ser obra construída em parceria com o governo do Paraguai, é administrada por empresa pública binacional, chamada de Itaipu Binacional.

Figura 10 - Localização da Usina Hidrelétrica Itaipu



Fonte: Elaborado pelo autor.

A região do entorno do reservatório da UHE Itaipu, no lado brasileiro, tem sido ocupada por atividades agrícolas muito antes de sua instalação. Sua ocupação é dominada por pequenas propriedades, de caráter familiar, com cerca de 50 hectares, em média. Esses agricultores estão organizados na forma de cooperativas, viabilizando suas atividades de cultivo de soja e milho para produção de ração para a pecuária de leite, suinocultura e avicultura da região.

Essas atividades agropecuárias descritas são o pilar econômico da região. Seus passivos ambientais incluem a produção de dejetos, que contaminam o lençol freático e os corpos d'água superficiais (BUGIGA, 2016, p. 8-9), bem como, a produção de sedimentos que se depositam no reservatório da UHE, a contaminação por agroquímicos e a redução da biodiversidade. Esses passivos ambientais, advindos de atividades agropecuárias, fazem parte da motivação das ações de conservação ambiental da empresa Itaipu Binacional no território de influência do reservatório.

5.2 O PROGRAMA

Para entender a criação do Programa Cultivando Água Boa é necessário entender algumas questões que o antecederam. A preocupação com a qualidade da água e a carga de sedimentos depositada no reservatório sempre foi preocupação da empresa Itaipu Binacional. Ações de monitoramento e atividades de campo para melhorar a qualidade da água e reduzir sedimentos fazem parte de programas elaborados antes mesmo da construção da UHE. Em 1977, a empresa criou o programa permanente de monitoramento do rio Paraná e seus afluentes, antes do enchimento do reservatório, em 1985 (ITAIPU BINACIONAL, 2010, p. 1).

Em 1982, foi elaborado o Plano Diretor da Área do Reservatório para regular os usos múltiplos. No período entre 1983 e 2002, foi realizado o plantio da Faixa de Proteção e a criação dos Refúgios Biológicos (ITAIPU BINACIONAL, 2017a, *slide 7*). O reflorestamento das margens do reservatório estende-se por uma faixa de 2,9 mil km, com largura média de 200 metros (ITAIPU BINACIONAL, 2010b), totalizando 29 mil hectares de mata recuperada (PAULA et al., 2010, p. 97).

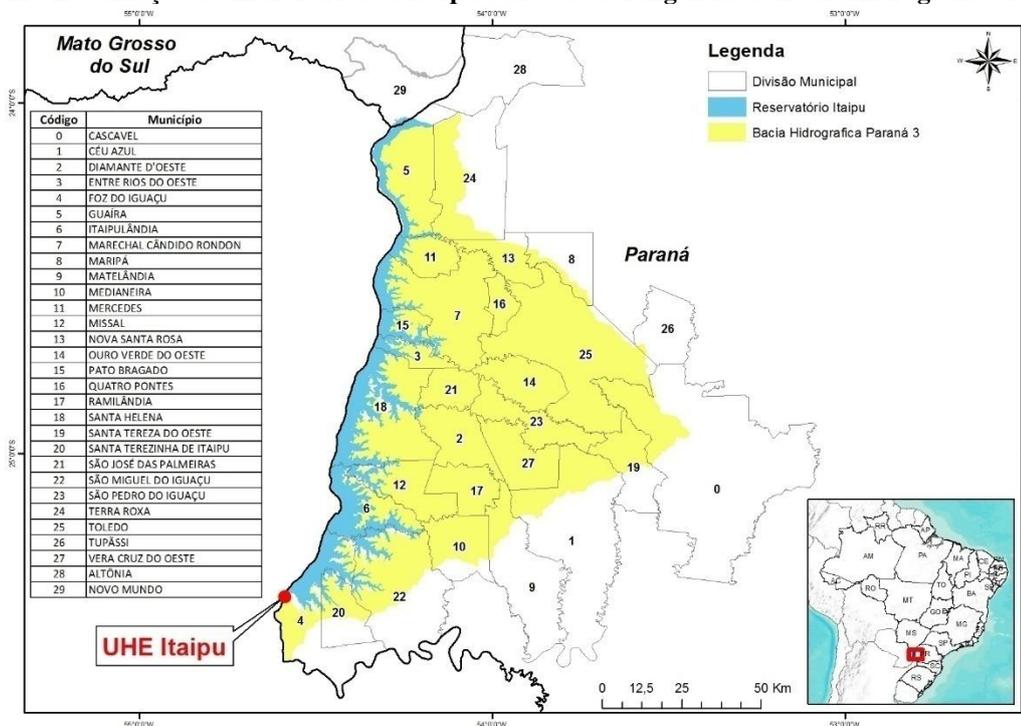
No ano de 2003, a empresa Itaipu Binacional mudou sua missão institucional no Brasil (FRIEDRICH, 2013). Dentre as inovações, destaca-se a construção e implementação de programa de desenvolvimento sustentável para a região de influência da UHE Itaipu (BUGIGA, 2016, p. 8-9). Nesse contexto, foi criado o Programa Cultivando Água Boa, que abarcou uma série de atividades já realizadas pela empresa nas duas décadas anteriores e criou

novos temas, como a questão indígena, as ações em área urbana, a reciclagem de lixo, a produção pesqueira, entre outros.

O programa Cultivando Água Boa (CAB), objeto de estudo desta tese, destaca-se pela mudança na concepção de território de influência da instituição. Antes, o território era definido pelos 16 municípios alagados pelo reservatório da UHE Itaipu, também chamados de municípios limdeiros ao reservatório. Depois de 2003, o território de influência passou a ser definido pela bacia hidrográfica que influencia diretamente o reservatório (BUGIGA, 2016, p. 8-9).

Essa nova unidade de planejamento se baseou em premissas que destacavam a necessidade de evitar que os rios que deságuam direto no reservatório fossem fontes poluidoras do reservatório e afetassem a qualidade da água e o volume de água represado. Com base nessa nova concepção de território, passou-se a trabalhar a bacia hidrográfica do rio Paraná 3 (BP3), que compreende 28 municípios do estado do Paraná, bem como o município de Mundo Novo, no Mato Grosso do Sul, também afetado pelo reservatório (BUGIGA, 2016, p. 8-9). A área total da BP3 é de 800 mil hectares. A Figura 11 destaca sua localização e sua cobertura nos municípios do oeste do Paraná.

Figura 11 - Localização da Hidrelétrica de Itaipu e área de abrangência da Bacia Hidrográfica Paraná 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para mudar a realidade da região em prol de desenvolvimento mais sustentável, o Programa CAB não se limitou apenas aos problemas de passivos ambientais das atividades

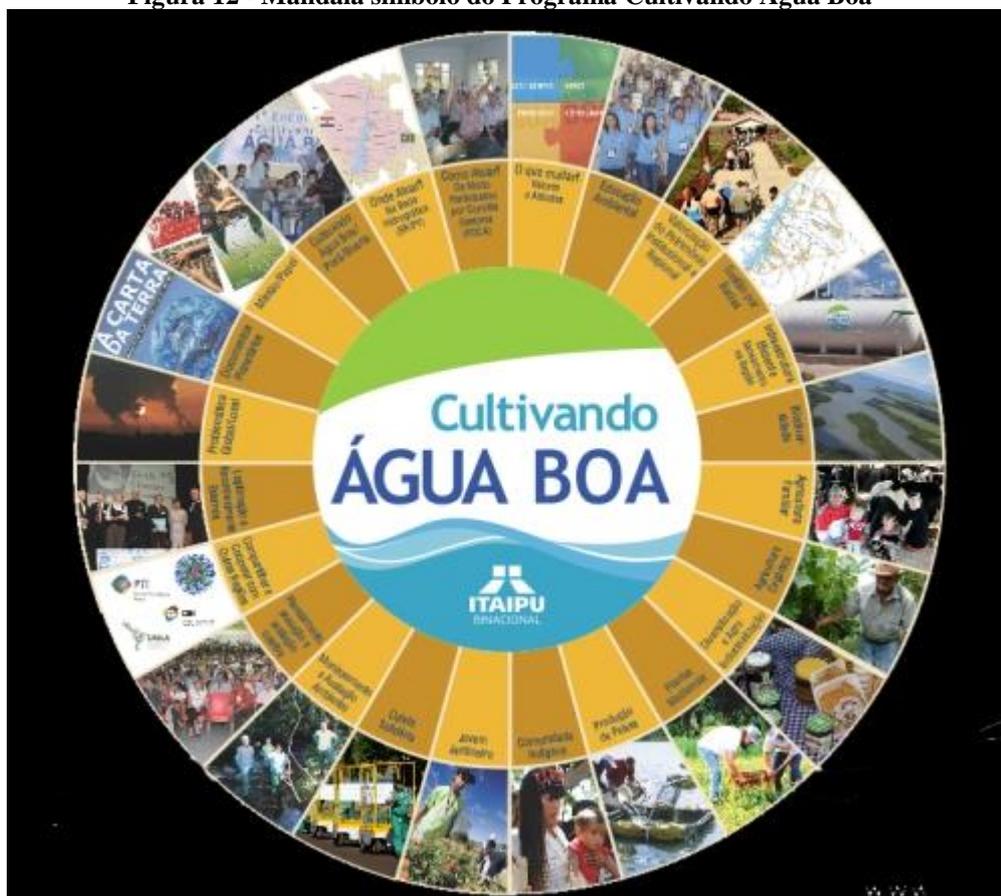
agropecuárias. O Programa, uma espécie de agregador de diversas iniciativas em curso, criou novas iniciativas denominadas programas. No Quadro 9 estão listados os 20 programas que compõem o Programa CAB e na Figura 12 é apresentado o símbolo do Programa, na forma de mandala.

Quadro 9 - Programas integrantes do portfólio do Programa Cultivando Água Boa

Código de identificação do Programa	Descrição	Código de identificação do Programa	Descrição
1	Recursos Humanos de Itaipu	247	Saúde na fronteira
211	Turismo nota 10	248	Sustentabilidade social e regional
219	Educação Corporativa – público interno	250	Monitoramento e avaliação ambiental
237	Produção de peixes em nossas águas	282	Mexilhão dourado – controle de impacto na UHI
238	Educação Ambiental	297	Valorização do Patrimônio institucional e regional
239	Biodiversidade – Nosso Patrimônio	298	Desenvolvimento rural sustentável
240	Gestão por Bacias	400	Sustentabilidade de segmentos vulneráveis
242	Infraestrutura eficiente	404	Gestão organizacional da diretoria jurídica
244	Gestão da informação territorial	407	Gestão organizacional da diretoria de coordenação
246	Saneamento da região	409	Melhoria da infraestrutura e equipamentos de serviços empresariais

Fonte: Paula et al. (2010).

Figura 12 - Mandala símbolo do Programa Cultivando Água Boa



Fonte: <http://www.cultivandoaguaboa.com.br>

O Programa CAB repercutiu positivamente no Brasil e no exterior. Além de ser replicado em outros países e em alguns estados do Brasil, incluindo o Distrito Federal, também recebeu, ao longo de 13 anos, uma série de premiações, com destaque para:

- 2005 – Prêmio Carta da Terra (*Earth Charter +5*) – Earth Charter Initiative (Amsterdã, Holanda);
- 2007 – Prêmio As Luzes da Água – *Cannes Water Symposium* (Cannes, França);
- 2009 – Prêmio ECO – Câmara de Comércio Brasil – Amcham (EUA);
- 2009 – Prêmio Von Martius de Sustentabilidade – Câmara de Comércio e Indústria Brasil (Alemanha);
- 2010 – Prêmio ANA – Agência Nacional de Águas;
- 2010 – Prêmio Chico Mendes – Instituto Chico Mendes;
- 2011 – *Americas Award* – UNITAR em parceria com CIFAL (Atlanta, EUA);
- 2015 – *Water for Life – United Nations – Best Practices Award* – Melhores práticas na gestão da água.

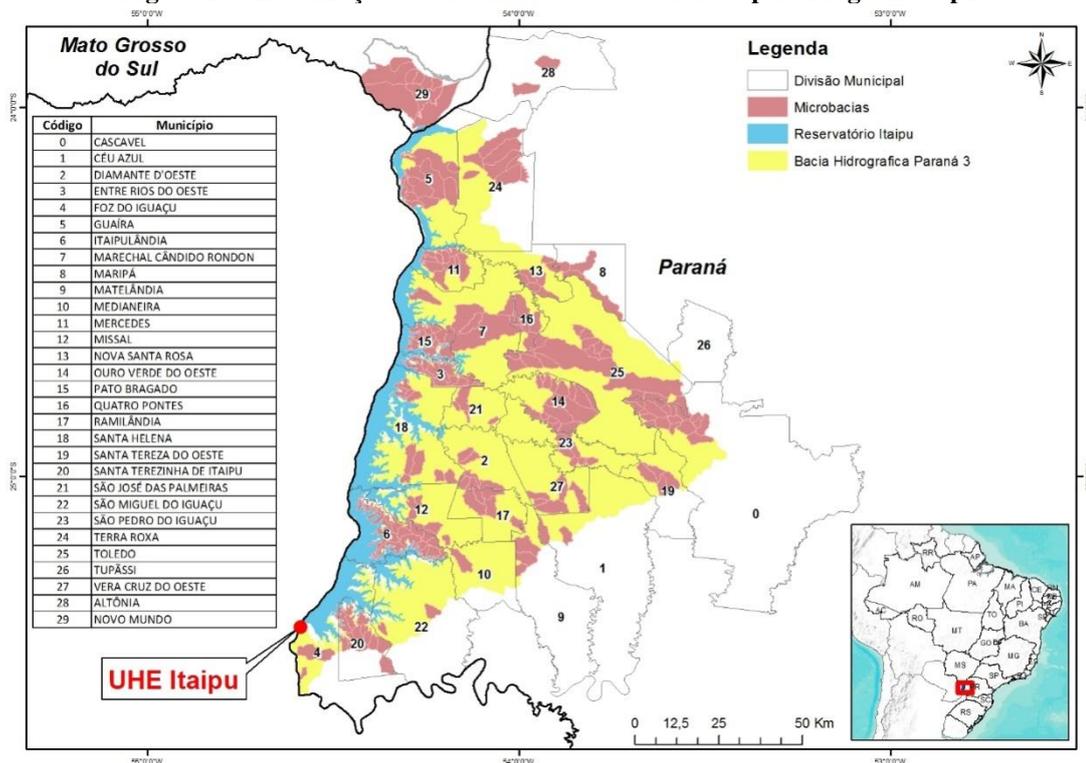
Dentre os 20 programas que constituem o Programa CAB, destaca-se, para esta tese, o Programa de Gestão por Bacias (GpB), o qual propõe, objetivamente, melhorar aspectos ambientais que modificam a paisagem rural. O Programa GpB atua em cerca de 250 microbacias, tendo obtido diferentes resultados entre elas. Foi essa diferença que tornou o Programa um interessante objeto de estudo, pois permite testar e comparar os fatores que influenciam a efetividade entre as diversas microbacias.

A seguir, detalha-se o Programa, identificando-se as microbacias estudadas e realizando sua avaliação, com base nos 24 fatores que influenciam a efetividade de projetos e programas de adequação ambiental de paisagens rurais.

5.3 PROGRAMA DE GESTÃO POR BACIAS

O Programa de Gestão por Bacias (GpB) atuou até 2016 em 250 microbacias (ver Figura 13), e desenvolveu ações que visam a conservação do solo e da água, resultando em melhoria da conservação ambiental da paisagem rural. A definição dos limites das microbacias e suas inclusões no Programa GpB são feitas com base em negociações entre prefeitura e a empresa Itaipu Binacional.

Figura 13 - Localização das 250 microbacias atendidas pelo Programa GpB



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Programa GpB possui poucas ações, mas todas em grande escala de replicação e atuação. Até 2016 foram realizadas as seguintes ações e investimentos:

- 2.533 km de estradas adequadas;
- 29 mil hectares conservados com a instalação de terraços;
- 1.322 km de cercas construídas para isolamento da mata ciliar;
- 247 unidades de distribuição de dejetos;
- 117 abastecedouros comunitários para captação de água e lavagem de implementos agrícolas (ITAIPU BINACIONAL, 2017a, *slide* 13).

Cada ação possui uma forma padronizada de implementação. No caso da adequação de estradas, são utilizadas técnicas tradicionais para a construção e manutenção de estradas rurais. Aquelas trabalhadas pelo Programa já existiam no município, tendo seu curso ajustado em pouquíssimas situações. Na maioria dos casos, o leito da estrada foi elevado do nível do terreno adjacente, por meio de transporte de solo lateral, realizado por tratores (Figura 14). Nas estradas com declividade, são incluídas lombadas conectadas a terraços nas plantações ou pastagens, ou conectadas a caixas de coleta de água de chuva, chamadas de “baciões”, ou a pequenos terraços que direcionam a água da chuva para as áreas laterais, chamados de

bigodes. A maioria das estradas recebeu cascalhamento e algumas receberam revestimento poliédrico.

A elevação das estradas visa evitar a concentração do escoamento da água de escoamento superficial advinda das áreas adjacentes. Esse escoamento causa erosão ou acúmulo de água na estrada, dificultando ou impedindo o trânsito de carros. Ao elevar a estrada, impede-se que a água escorra por ela, o que conseqüentemente a conservará por mais tempo.

Figura 14 - Estrada readequada e cascalhada em Santa Terezinha do Itaipu



Fonte: Elaborado pelo autor.

A instalação ou recuperação de terraços é considerada a ação com maior recobrimento e influência na conservação da paisagem rural pelo Programa GpB. Os terraços, ou curvas de nível, são técnicas antigas de conservação de solos e seguem normas técnicas difundidas nas escolas de engenharia. Seu traçado segue o nível do terreno e impede que o escoamento superficial da água da chuva ganhe velocidade e eroda o solo. Também atua como retentora de sedimentos que se desprendem do solo (Figura 15).

As ações de instalação e recuperação de terraços pela empresa Itaipu Binacional são anteriores ao Programa CAB. Desde a década de 1990, a empresa trabalha com o tema em diferentes propriedades da região. Antes do Programa CAB, as técnicas de conservação de solo eram focadas na construção de terraços altos de base estreitas, conhecidos como murunduns, bem como eram construídos conforme demanda, não focando na melhoria de uma microbacia, resultando em ações de efeito difuso. Atualmente, os terraços são de base larga, o que facilita o trânsito de máquinas agrícolas, e são concentrados em microbacias selecionadas, aumentando, assim, o impacto na retenção de sedimentos para determinado rio.

Figura 15 - Terraço no município de Santa Terezinha do Itaipu



Fonte: Elaborado pelo autor.

As cercas construídas pelo Programa têm o objetivo de proteger as matas ciliares da degradação por animais ou invasão por atividades agrícolas (ver Figura 16). Com a mudança do Código Florestal, que permite a definição de matas ciliares de até 5 metros de largura, a atividade de construção de cercas mudou em termos de prioridade. Antes, as matas ciliares cercadas tinham 30 metros de largura, o que possibilitava o aumento de vegetação nativa de algumas áreas, por meio de sua recuperação. Atualmente, o cercamento é priorizado em locais que desejam manter 30 metros ou mais de mata ciliar.

Figura 16 - Mata cercada e recuperada em Santa Terezinha do Itaipu



Fonte: Elaborado pelo autor.

As unidades de distribuição de dejetos são implementos agrícolas que possibilitam aos agricultores de uma comunidade recolher os dejetos animais e distribuí-los em suas áreas agrícolas para fertilizá-las. O equipamento fica sob a responsabilidade de um dos proprietários rurais que pertença ao grupo de beneficiados de uma região da microbacia.

Os abastecedouros comunitários são torres que armazenam água e possuem plataforma de concreto, que captura a água que escorrer no momento da sua utilização. A água que o abastece é captada de fontes diversas e a água que escorre dos caminhões e tanques de pulverizadores é coletada por sistema, que a direciona para um filtro de areia e carvão. A maior parte dos usuários utiliza o abastecedouro para diluir agroquímicos (pesticidas e herbicidas) em tanques borrifadores para a agricultura. Em alguns casos, pode ocorrer escoamento do produto agroquímico durante o abastecimento, sendo este conduzido para o filtro de areia e carvão. Os abastecedouros são instalados em locais estratégicos para atender o máximo de usuários, bem como em local que possibilite a captação de água sem contaminação da fonte fornecedora.

A instalação de abastecedouros comunitários é prática da empresa Itaipu Binacional, anterior ao Programa CAB. Na Figura 17 estão apresentados os diferentes modelos de abastecedouros comunitários instalados em diferentes fases do Programa GpB, por meio de parceria entre prefeituras e a empresa Itaipu Binacional.

Figura 17 - Diferentes modelos de abastecedouros comunitários



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 ÁREA SELECIONADA PARA MEDIR A EFETIVIDADE

O Programa Gestão por Bacias atua em 250 microbacias. Para esta tese foram selecionadas cinco microbacias (ver Figura 18). Duas foram escolhidas com base na sua extrema diferença em investimentos – uma sem avanço, apesar de todos os esforços da empresa Itaipu Binacional, e outra microbacia com a maior quantidade de investimentos

instalados. As outras três microbacias tiveram investimentos em quantidades variadas e ocorreram em municípios com perfis diferentes entre si, como relevo, IDH, PIB e malha fundiária. As microbacias selecionadas estão apresentadas a seguir:

Microbacia do Córrego Vitui-Cuê: localizada no município de Mundo Novo/MS, possui área de 9.270 hectares. Seu relevo é suave ondulado, possui solo arenoso e vegetação nativa de Mata Atlântica. Sua malha fundiária é dominada por pequenas propriedades privadas e uma parte menor por lotes de assentamento de reforma agrária. Foi a microbacia que mais recebeu investimentos pelo Programa Gestão por Bacias. A maior parte dos investimentos é na forma de terraços e adequação de estradas.

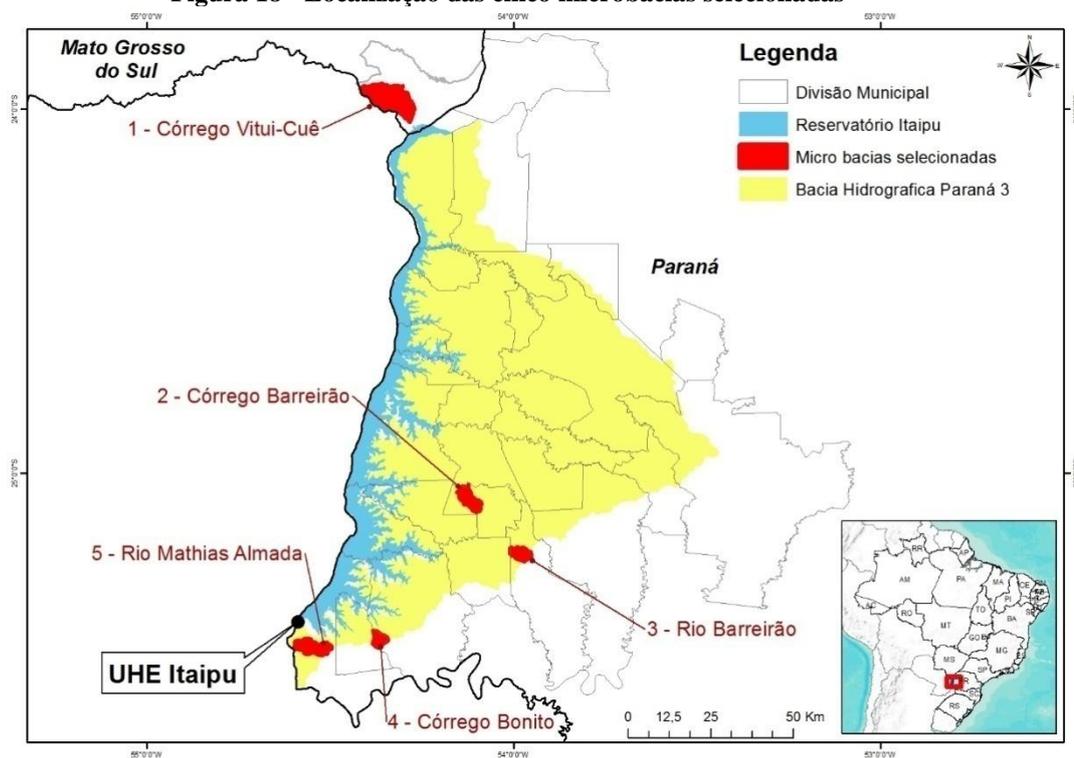
Microbacia Córrego Barreirão: localizada no município de Ramilândia/PR, possui área de 2.604 hectares. Seu relevo é ondulado a forte ondulado, possui solos argilosos e vegetação nativa de Mata Atlântica. Sua malha fundiária é dominada por assentamento de reforma agrária, além de propriedades privadas maiores que 50 hectares. Foi uma microbacia que recebeu poucos investimentos em terraços, mas muitos em adequação e cascalhamento de estradas.

Microbacia Rio Barreirão: localizada no município de Matelândia/PR, possui área de 2.256 hectares. Seu relevo é suave ondulado, possui solos argilosos e vegetação nativa de Mata Atlântica. Sua malha fundiária é dominada por pequenas propriedades privadas. Foi uma microbacia que recebeu poucos investimentos em terraços e adequação de estradas.

Microbacia Córrego Bonito: localizada no município de Santa Terezinha do Itaipu/PR, possui área de 1.311 hectares. O relevo é suave ondulado, possui solos argilosos e vegetação nativa de Mata Atlântica. A malha fundiária é dominada por pequenas propriedades privadas. Foi uma microbacia que recebeu investimentos em terraços e adequação de estradas.

Microbacia Mathias Almada: localizada no município de Foz do Iguaçu/PR, possui área de 3.331 hectares. O relevo é suave ondulado, possui solos argilosos e vegetação nativa de Mata Atlântica. A malha fundiária é dominada por imóveis urbanos e pequena parte por propriedades acima de 50 hectares. Foi uma microbacia que não recebeu qualquer investimento, apesar dos três convênios firmados com a prefeitura.

Figura 18 - Localização das cinco microbacias selecionadas



Fonte: Elaborado pelo autor.

6 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NAS CINCO MICROBACIAS SELECIONADAS

Para mensurar as mudanças ocorridas nas cinco microbacias estudadas, foi aplicado o Índice de Conservação Ambiental (ICA) para três cenários:

- a) 100% de vegetação nativa;
- b) Antes do programa;
- c) Após o programa.

A seguir serão apresentados os resultados encontrados.

6.1 MICROBACIA VITUI-CUÊ EM MUNDO NOVO – MATO GROSSO DO SUL

Para o cálculo dos indicadores e do ICA na microbacia de Mundo Novo foram utilizadas fontes de dados que se diferenciam das outras quatro microbacias, localizadas no estado do Paraná, com destaque para o mapeamento do uso do solo e pedologia.

6.1.1 Indicador solo

O cálculo e mapeamento do indicador solo utilizaram os seguintes dados das fontes:

- erodibilidade: os valores de erodibilidade atribuídos aos solos foram baseados em índices apresentados por Cassuli (2016). A partir do mapa pedológico do IBGE, de 2001 (escala 1:5.000.000), os valores foram especializados utilizando a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis;
- erosividade: os valores de erosividade atribuídos à região foram baseados em índices apresentados por Waltrick et al. (2015). A partir dos postos pluviométricos da ANA, realizou-se a espacialização da erosividade da chuva utilizando a ferramenta *Conversion Tools* do *software* ArcGis;
- declividade: obtida a partir das informações disponibilizadas pelo banco de dados geomorfométricos do Brasil – Topodata;
- uso do solo: o mapa de uso do solo utilizou os mapeamentos *raster* do Mapbiomas do ano 2014.

A Tabela 12 apresenta aumento na área de floresta de 7,94% para 17,55% da área da microbacia. Este aumento ocorreu devido ao cercamento de áreas para recuperação florestal.

Tabela 12 - Uso do solo para a microbacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS nas duas fases do Programa GpB

Uso do Solo	Antes do Programa		Depois do Programa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Agricultura	231,43	2,50%	60,67	0,65%
Área Urbana	65,35	0,70%	65,35	0,70%
Floresta	736,55	7,94%	1.627,39	17,55%
Pastagem	8.237,52	88,85%	3.528,26	38,06%
Agricultura terraços	----	----	171,31	1,85%
Pastagem terraços	----	----	3.817,86	41,18%
Total	9.270,85	100,00%	9.270,85	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1.2 Indicador água

O índice de aridez foi calculado a partir de duas informações: a) precipitação do mapa de precipitação anual do CPRM (1977 a 2006); e b) A evapotranspiração de referência foi obtida a partir dos dados disponibilizados pelo Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI), baseados nos dados do WorldClim Global Climate Data.

O fator Kc (coeficiente de cultivo) está sistematizado nesta tese (Tabela 9) e especializado de acordo com o tipo de uso do solo mapeado utilizando a ferramenta *Conversion Tools* do software ArcGis.

6.1.3 Indicador biodiversidade

O cálculo e mapeamento do indicador biodiversidade utilizaram os dados das seguintes fontes:

- a fragilidade do indicador foi baseada na cobertura vegetal remanescente do bioma Mata Atlântica fornecido pela IBGE;
- a permeabilidade da fauna foi sistematizada nesta tese (Tabela 5) e especializada de acordo com o tipo de uso do solo.

6.1.4 Índice de conservação ambiental

O ICA foi calculado a partir da fusão dos três indicadores – solo, água e biodiversidade. A seguir estão apresentados na Tabela 13 os valores obtidos para os diferentes

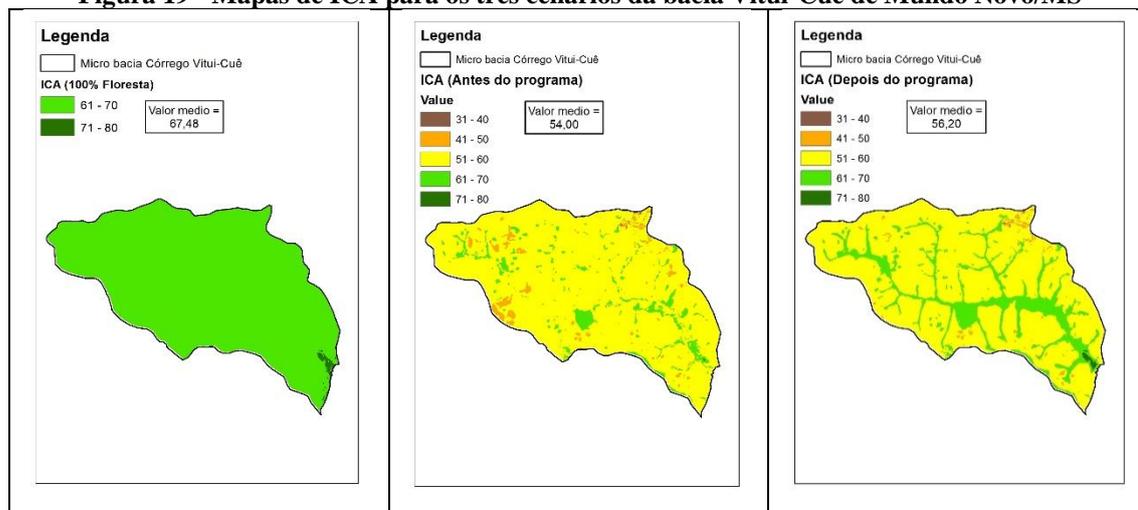
parâmetros, indicadores e ICA para os três cenários, bem como estão apresentados os mapas do ICA para os três cenários (ver Figura 19).

Tabela 13 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a bacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS

Indicador	Parâmetro	100% Vegetação nativa	Atual	Boas práticas
Solo	Fragilidade	37,87	37,87	37,87
	Conservação uso do solo	100	76,53	84,69
Água	Indicador	68,78	56,86	61,08
	Fragilidade	96	96	96
	Conservação uso do solo	50	60,69	59,54
Biodv	Indicador	73	78,34	77,76
	Fragilidade	25	25	25
	Conservação uso do solo	100	32,93	37,85
ICA	Indicador	62	28,41	30,91
		67,48	54	56,2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 19 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Vitui-Cuê de Mundo Novo/MS



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.2 MICROBACIA CÓRREGO BARREIRÃO EM RAMILÂNDIA – PARANÁ

Para o cálculo dos indicadores e do ICA da microbacia de Ramilândia foram seguidas as fases e utilizados dados descritos abaixo.

6.2.1 Indicador solo

- Erodibilidade: os valores de erodibilidade atribuídos aos solos foram baseados em índices apresentados por Cassuli (2016). A partir do mapa pedológico do

Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná – ITCG, os valores foram especializados utilizando a ferramenta Conversion Tools do *software* ArcGis;

- Erosividade: os valores de erosividade atribuídos à região foram baseados em índices apresentados por Waltrick et al. (2015). A partir dos postos pluviométricos da ANA realizou-se a espacialização da erosividade da chuva utilizando a ferramenta Conversion Tools do *software* ArcGis;
- Declividade: obtida a partir das informações disponibilizadas do banco de dados geomorfométricos do Brasil – Topodata;
- Uso do solo: mapeamento do uso do solo para o ano de 2014 (sistematizado na Tabela 14), onde se acrescentou o mapeamento das áreas que receberam investimentos (terraços e cercas), ambos disponibilizados pela empresa Itaipu Binacional.

Tabela 14 - Uso do solo para a bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR nas duas fases do Programa GpB

Uso do Solo	Antes do Programa		Depois do Programa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Agricultura	372,6	14,30%	301,07	11,56%
Banhado	0,41	0,02%	0,41	0,02%
Floresta	676,1	25,96%	713,23 *	27,38%
Pastagem	1.555,61	59,72%	1.383,28	53,11%
Agricultura com terraços	-----	-----	63,80793	2,45%
Pastagem com terraços	-----	-----	142,924	5,49%
TOTAL	2.604,71	100,00%	2.604,71	100,00%

(*) Aumento devido ao cercamento de áreas para recuperação.

Fonte: Dados sistematizados do mapeamento de 2014, fornecido pela empresa Itaipu Binacional.

6.2.2 Indicador água

O índice de aridez foi calculado a partir de duas informações: a) precipitação do mapa de precipitação do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR; e b) a evapotranspiração de referência foi obtida a partir dos dados disponibilizados pelo Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI), baseados nos dados do WorldClim Global Climate Data.

O fator Kc (coeficiente de cultivo) foi sistematizado nesta tese (Tabela 9) e especializado de acordo com o tipo de uso do solo mapeado utilizando a ferramenta Conversion Tools do *software* ArcGis.

6.2.3 Indicador biodiversidade

O cálculo e mapeamento do indicador biodiversidade utilizaram os dados das seguintes fontes:

- A fragilidade do indicador foi baseada na cobertura vegetal remanescente do bioma Mata Atlântica fornecida pelo IBGE;
- A permeabilidade da fauna foi sistematizada nesta tese (Tabela 5) e especializada de acordo com o tipo de uso do solo.

6.2.4 Índice de conservação ambiental

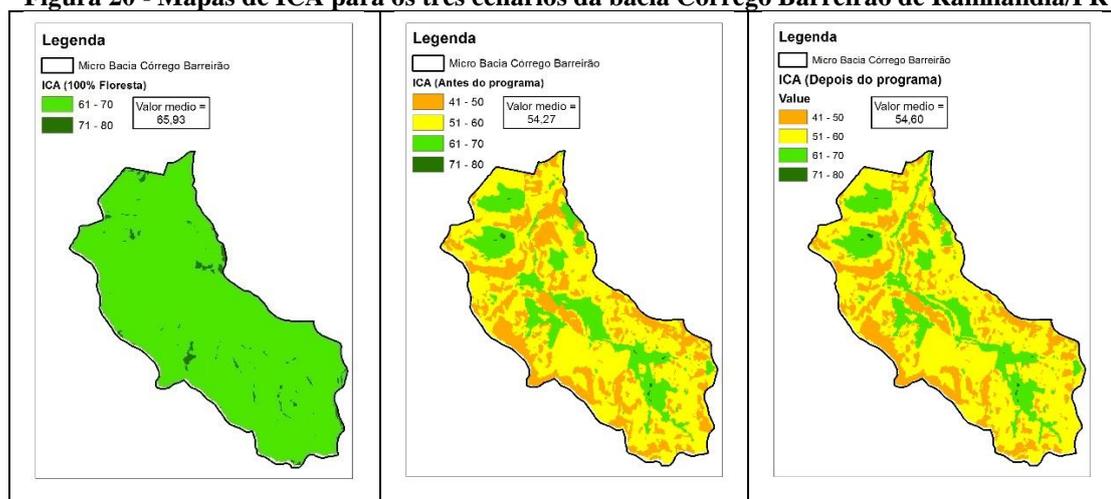
O ICA foi calculado a partir da fusão dos três indicadores – Solo, água e biodiversidade. A seguir, estão apresentados na Tabela 15 os valores obtidos para os diferentes parâmetros, indicadores e ICA para os três cenários, bem como apresentados os mapas do ICA para os três cenários (ver Figura 20).

Tabela 15 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR

Indicador	Parâmetro	100% Vegetação nativa	Antes do Programa	Depois do Programa
Solo	Fragilidade	24,2	24,2	24,2
	Conservação uso do solo	100	81,57	83,17
	Indicador	61,73	52,6	53,4
Água	Fragilidade	100	100	100
	Conservação uso do solo	50	56,15	56,02
	Indicador	75	78	77,94
BVD	Fragilidade	25	25	25
	Conservação uso do solo	100	41,78	42,17
ICA	Indicador	62	32,89	33,12
		65,93	54,27	54,6

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Córrego Barreirão de Ramilândia/PR



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.3 MICROBACIA RIO BARREIRÃO EM MATELÂNDIA – PARANÁ

Para o cálculo dos indicadores e do ICA na microbacia de Matelândia/PR foram utilizadas as fontes de dados e método descritos para a microbacia de Ramilândia e apresentados nas Tabelas 16 e 17 e Figura 21.

Tabela 16 - Uso do solo para a microbacia rio Barreirão de Matelândia/PR nas duas fases do Programa GpB

Uso do Solo	Antes do Programa		Depois do Programa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Agricultura	556,09	31,15%	471,57	26,42%
Área urbana	109,91	6,16%	109,91	6,16%
Banhado	0,4	0,02%	0,4	0,02%
Floresta	420,1	23,53%	421,52*	23,61%
Pastagem	698,53	39,13%	671,75	37,63%
Agricultura com terraços	-----	-----	84,52	4,73%
Pastagem com terraços	-----	-----	25,37	1,42%
TOTAL	1.785,04	100,00%	1.785,04	100,00%

(*) Aumento devido ao cercamento de áreas para recuperação.

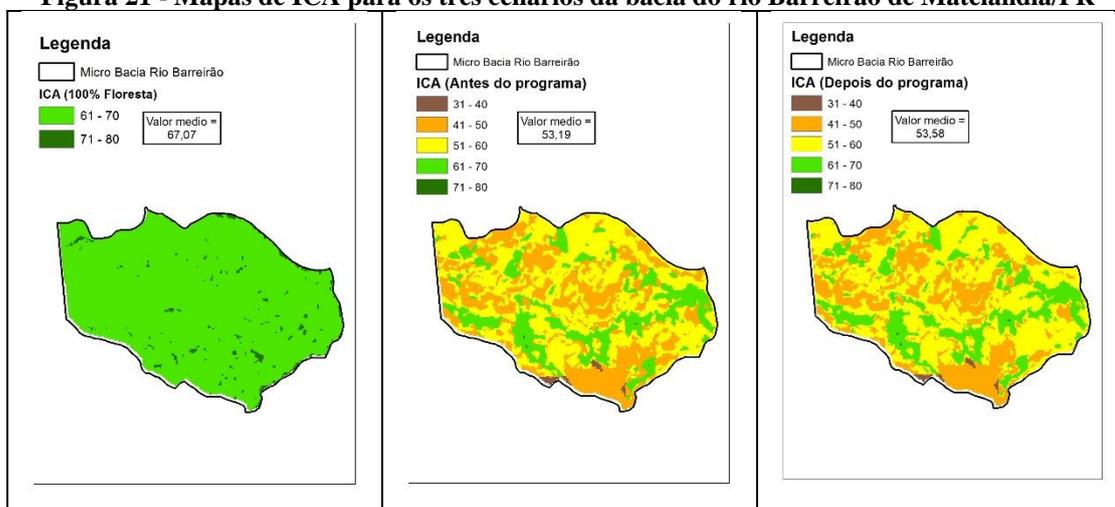
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 17 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia rio Barreirão de Matelândia/PR

Indicador	Parâmetro	100% Vegetação nativa	Antes do Programa	Depois do Programa
Solo	Fragilidade	31,19	31,19	31,19
	Conservação uso do solo	100	76,94	78,16
	Indicador	65,25	53,78	54,4
Água	Fragilidade	100	100	100
	Conservação uso do solo	50	54,48	54,44
	Indicador	75	77,08	77,07
BVD	Fragilidade	25	25	25
	Conservação uso do solo	100	35,07	35,99
ICA	Indicador	62	29,53	30,04
		67,07	53,19	53,58

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia do rio Barreirão de Matelândia/PR



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.4 MICROBACIA CÓRREGO BONITO EM SANTA TEREZINHA DO ITAIPU – PARANÁ

Para o cálculo dos indicadores e do ICA na microbacia de Santa Terezinha do Itaipu foram utilizadas as fontes de dados e método descritos para a microbacia de Ramilândia e apresentados nas Tabelas 18 e 19 e Figura 22.

Tabela 18 - Uso do solo para a microbacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu nas duas fases do Programa GpB

Uso do Solo	Antes do Programa		Depois do Programa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Agricultura	971,25	74,52%	616,76	47,32%
Água	4,34	0,33%	4,34	0,33%
Banhado	5,81	0,45%	5,81	0,45%
Faixa de Proteção	3,36	0,26%	3,36	0,26%
Floresta	77,97	5,98%	77,97	5,98%
Pastagem	240,53	18,46%	217,63	16,70%
Agricultura com terraços	-----	-----	354,48	27,20%
Pastagem com terraços	-----	-----	22,89	1,76%
TOTAL	1.303,26	100,00%	1.303,26	100,00%

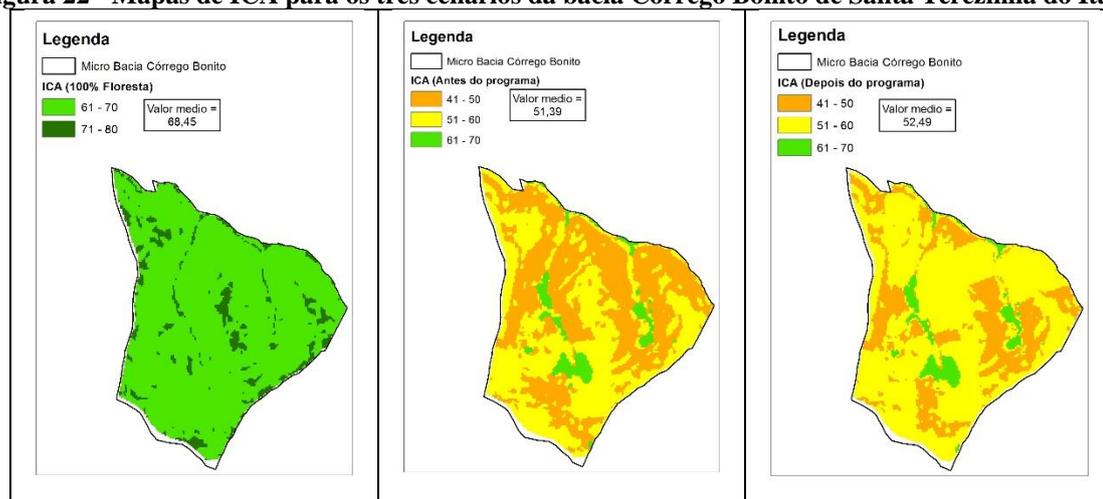
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 19 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu

Indicador	Parâmetro	100% Vegetação nativa	Antes do Programa	Depois do Programa
Solo	Fragilidade	39,44	39,44	39,44
	Conservação uso do solo	100	76,5	82,86
	Indicador	69,43	57,55	60,74
Água	Fragilidade	100	100	100
	Conservação uso do solo	50	46,91	46,91
	Indicador	75	73,08	73,08
BVD	Fragilidade	25	25	25
	Conservação uso do solo	100	24,43	24,83
	Indicador	62	24,22	24,35
ICA		68,45	51,39	52,49

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 22 - Mapas de ICA para os três cenários da bacia Córrego Bonito de Santa Terezinha do Itaipu



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.5 MICROBACIA RIO MATHIAS ALMADA EM FOZ DO IGUAÇU – PARANÁ

Para o cálculo dos indicadores e do ICA na microbacia de Foz do Iguaçu foram utilizadas as fontes de dados e método descritos para a microbacia de Ramilândia e apresentados nas Tabelas 20 e 21 e Figura 23.

Tabela 20 - Uso do solo para a microbacia Rio Mathias Almada nas duas fases do Programa GpB

Uso do Solo	Antes do Programa		Depois do Programa	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Agricultura	828,59	24,96%	828,59	24,96%
Área urbana	1.836,83	55,33%	1.836,83	55,33%
Banhado	0,985275	0,03%	0,985275	0,03%
Floresta	304,7	9,18%	304,7	9,18%
Pastagem	348,38	10,49%	348,38	10,49%
TOTAL	3.319,49	100,00%	3.319,49	100,00%

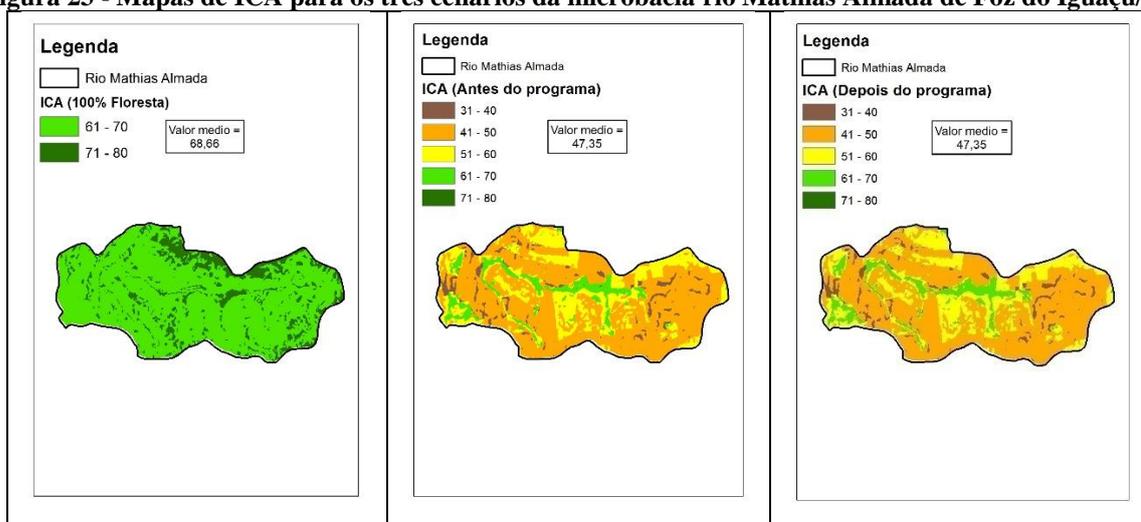
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 21 - Valores dos parâmetros, indicadores e ICA para a microbacia rio Mathias Almada de Foz do Iguaçu/PR

Indicador	Parâmetro	100% Vegetação nativa	Antes do Programa	Depois do Programa
Solo	Fragilidade	40,61	40,61	40,61
	Conservação uso do solo	100	41,16	41,16
	Indicador	70,06	40,64	40,64
Água	Fragilidade	100	100	100
	Conservação uso do solo	50	66,2	66,2
	Indicador	75	82,97	82,97
BVD	Fragilidade	25	25	25
	Conservação uso do solo	100	14,79	14,79
	Indicador	62	19,4	19,4
ICA		68,66	47,35	47,35

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 - Mapas de ICA para os três cenários da microbacia rio Mathias Almada de Foz do Iguçu/PR



Fonte: Elaborado pelo autor.

6.6 COMENTÁRIOS SOBRE O ICA NAS CINCO MICROBACIAS DO PROGRAMA GPB

A aplicação do ICA nas cinco microbacias conseguiu quantificar o nível de conservação encontrada em diferentes momentos, além de permitir comparação entre elas.

A área com maior ganho em termos de conservação foi a microbacia de Mundo Novo, cujo ICA saltou de 54,00 para 56,20. O indicador solo foi o que mais influenciou o crescimento do ICA, pois saltou de 56,86 para 61,08. Esse salto foi devido a grande quantidade de terraços que a microbacia recebeu pelo Programa GpB. Biodiversidade também teve salto positivo, de 28,41 para 30,91, devido à recuperação de matas ciliares. O indicador água foi o único que teve queda, de 78,34 para 77,36, devido ao aumento da área com floresta que influencia no aumento da evapotranspiração da paisagem rural.

As microbacias de Ramilândia e Matelândia possuem ganhos similares. Ambas obtiveram pequeno crescimento nos indicadores solo e biodiversidade, resultando em crescimento pequeno no ICA, de cerca de 0,30 pontos. Isso se explica pela pequena quantidade de investimentos realizada nas microbacias no período avaliado. Poucas ações de conservação de solo foram implementadas, bem como poucas áreas foram reflorestadas.

A microbacia de Santa Terezinha do Itaipu destacou-se no indicador solo devido ao relevo mais plano que as de Ramilândia e Matelândia, bem como pelo maior investimento em terraços. O indicador solo tinha o valor de 57,55 antes do Programa e 60,74 depois. Esse indicador foi o que mais influenciou o crescimento do ICA dessa microbacia, saltando de 51,39 antes do Programa, para 52,49 depois dele.

A área com menor ganho em termos de conservação, que corresponde nesta tese à menor efetividade alcançada pelo Programa GpB, foi a da microbacia de Foz do Iguçu. Esta

microbacia também mostrou possuir o menor valor de ICA, quando com 100% de vegetação nativa (ICA = 68,66).

No capítulo a seguir será apresentada a análise dos fatores que explicam a efetividade alcançada nas cinco áreas estudadas.

7 ENTENDENDO A EFETIVIDADE NAS CINCO BACIAS

Seguindo a proposta de marco analítico feita no capítulo 2, nesta seção serão interpretadas as diferenças de efetividade do programa Cultivando Água Boa nas cinco bacias, com base nos fatores macroambientais, microambientais e ambientes internos ao projeto.

7.1 FATORES MACROAMBIENTAIS

Os doze fatores macroambientais, identificados e sistematizados no capítulo 7, orientam a avaliação da efetividade do Programa GpB nas cinco microbacias estudadas e são apresentados a seguir.

7.1.1 Marco regulatório

Os respectivos marcos regulatórios de cada microbacia, que poderiam influenciar a conservação ambiental das paisagens rurais, possuem poucas diferenças entre si. Basicamente são compostos por normas federais, como o Código Florestal e a Lei de Crimes Ambientais.

A diferença mais importante está relacionada às normas que regulam a conservação do solo. No Paraná, a partir de 1984, passou a vigorar a lei estadual nº 8.014/84, que dispõe sobre a preservação do solo agrícola do estado. Nos anos seguintes, uma série de decretos e resoluções estaduais especificou limites. Além das normas, o estado possui dois programas que colocam em prática as normas referentes à conservação do solo: a) Programa de Fiscalização do Uso do Solo Agrícola (Portaria ADAPAR nº 272/2014); e b) Programa Integrado de Conservação de Solo e Água do Paraná (Decreto Estadual nº 4.966, de 29/08/2016).

Para implementar os programas, o governo estadual possui a ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, que é responsável pela fiscalização da conservação do solo, e a SEAGRI – Secretaria Estadual da Agricultura, que coordena o segundo programa. Enquanto a ADAPAR fiscaliza e multa, a segunda instituição recebe os proprietários multados para que venham a aderir ao programa, apresente projeto técnico de recuperação e o execute de acordo com o cronograma do projeto.

Esse arranjo de comando e controle tem criado sentimento de atenção por parte dos agricultores do Paraná, pois problemas de erosão podem ser denunciados à ADAPAR e o agricultor pode ser penalizado. Não há estatísticas sobre o incremento da conservação do solo no estado, mas nas entrevistas com agricultores e secretarias municipais de agricultura e meio

ambiente, foi citado, espontaneamente por três entrevistados, o temor em receber a fiscalização da ADAPAR.

De acordo com um deles, no município de Mundo Novo/MS, o Mato Grosso do Sul não possui lei e agência para fiscalizar a conservação de solos. Os problemas relacionados ao tema ficam sob administração de diversas instituições, como Ministério Público, Prefeitura, Secretaria da Agricultura, Secretaria de Meio Ambiente, entre outros, sem efetiva solução. Essa diferença entre os dois estados pode explicar a existência de um número maior de degradações (erosão) nos investimentos mais antigos em conservação de solos do Programa Gestão por Bacias realizados na microbacia do município de Mundo Novo/MS.

Importante destacar efeito negativo da mudança do Código Florestal nos investimentos do Programa Gestão por Bacias. Ocorreu diminuição na construção de cercas para matas ciliares após a nova versão do Código Florestal em 2012. Com a redução da mata ciliar em pequenas propriedades, o Programa teve redução na demanda por construção de cercas para proteger faixas de 30 metros de mata ciliar.

Verifica-se que uma norma ambiental – conservação de solos no Paraná – pode estimular os investimentos do Programa na construção de terraços e sua conservação pós-projeto. Já outra norma ambiental – Código Florestal – afetou um dos investimentos de conservação de mata ciliar – a construção de cercas.

A avaliação do marco regulatório nas cinco microbacias trouxe menos vantagem para a microbacia do município de Mundo Novo devido à ausência de norma estadual voltada à conservação do solo, quando comparada com as outras microbacias que estão no Paraná, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - Avaliação do Fator Marco Regulatório para as cinco microbacias

Fator Marco Regulatório	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não possui marco regulatório	Possui marco regulatório que dá pouco respaldo às ações	Possui marco regulatório que dá respaldo indireto	Possui marco regulatório que dá respaldo direto à maioria das ações	Possui marco regulatório específico
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê , município de Mundo Novo/MS		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão, município de Ramilândia/MS				x	
Microbacia 03 – Rio Barreirão, município de Matelândia				x	
Microbacia 04 – Córrego Bonito, município de Santa Terezinha do Itaipu				x	
Microbacia 05 – Mathias Almada, município de Foz do Iguaçu				x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.2 Regularização fundiária

A região da Bacia do Paraná 3 (BP3) foi ocupada no início do século XX e, atualmente, é dominada por pequenas propriedades com tamanho médio de 50 ha. Segundo informações do Censo Agropecuário de 2006, sistematizadas por IparDES (2013), essa região possui 37,15% de sua área com propriedades abaixo de 50 ha, 29,94% com propriedades entre 50 e 200 ha e 32,91% acima de 200 ha. A tabela 22 apresenta a distribuição do tamanho das propriedades na região.

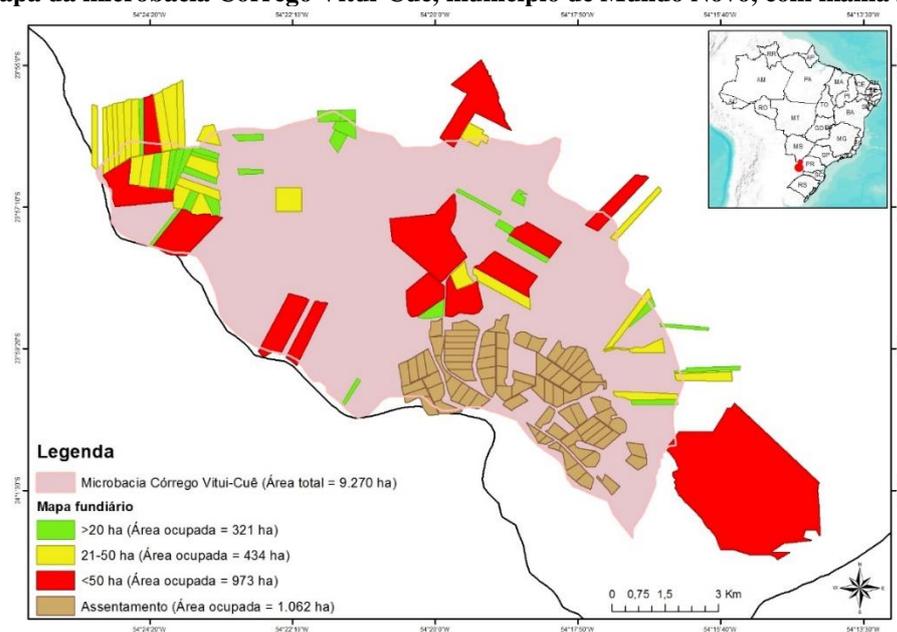
Tabela 22 - Distribuição das terras na BP3

Tamanho da propriedade	% de estabelecimentos	% de ocupação do território
Menor que 10 hectares	46,1	6,82
Entre 10 e 20 hectares	22,3	10,83
Entre 20 e 50 hectares	18,7	19,5
Entre 50 e 100 hectares	6,2	14,82
Entre 100 e 200 hectares	3,2	15,12
Entre 200 e 500 hectares	1,7	17,93
Maior que 500 hectares	0,4	14,98

Fonte: IPARDES (2013).

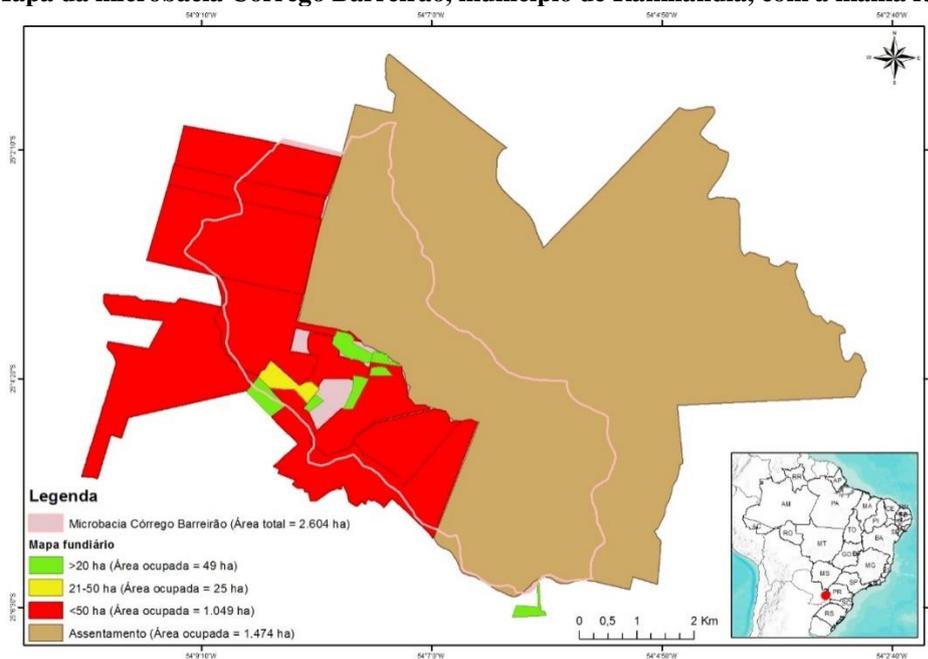
De acordo com dados fornecidos pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), obtidos por meio do Cadastro Ambiental Rural (CAR), o perfil das propriedades nas cinco microbacias avaliadas indica malha fundiária dominada por pequenas propriedades, sejam na forma de propriedade privada ou assentamentos da reforma agrária. No entanto, ainda há parcela de cerca de 42% do total da área das cinco microbacias sem informação fundiária disponível. Grande parte dos dados faltantes é da microbacia localizada no município de Mundo Novo/MS, que possui apenas 31% de sua área com informação fundiária disponibilizada pelo CAR. A seguir, são apresentados os mapas (Figuras 24 a 28) com a malha fundiária obtidos pelo Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR).

Figura 24 - Mapa da microbacia Córrego Vitui-Cuê, município de Mundo Novo, com malha fundiária



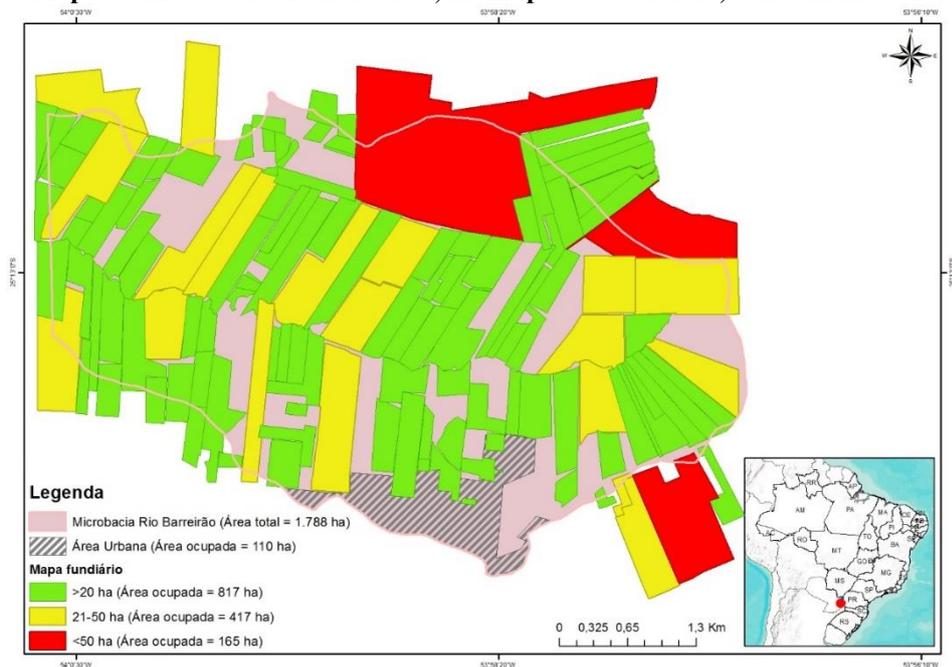
Fonte: Compilação de dados obtidos no SICAR do Serviço Florestal Brasileiro, em fevereiro de 2018.

Figura 25 - Mapa da microbacia Córrego Barreirão, município de Ramilândia, com a malha fundiária



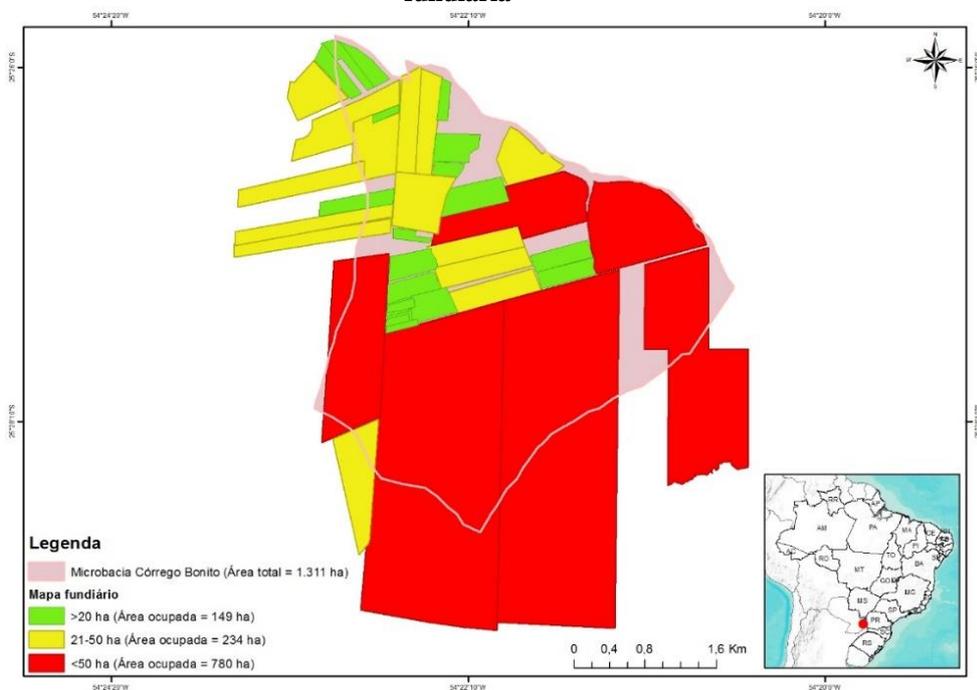
Fonte: Compilação de dados obtidos no SICAR do Serviço Florestal Brasileiro, em fevereiro de 2018.

Figura 26 - Mapa da microbacia Rio Barreirão, município e Matelândia, com a malha fundiária



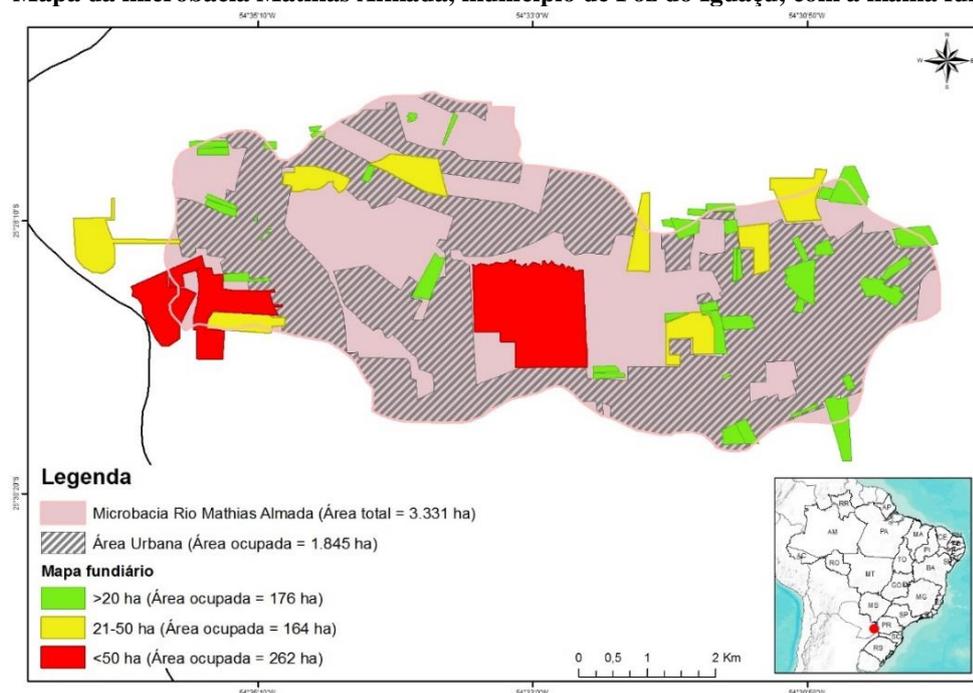
Fonte: Compilação de dados obtidos no SICAR do Serviço Florestal Brasileiro, em fevereiro de 2018.

Figura 27 - Mapa da microbacia Córrego Bonito, município de Santa Terezinha do Itaipu, com a malha fundiária



Fonte: Compilação de dados obtidos no SICAR do Serviço Florestal Brasileiro, em fevereiro de 2018.

Figura 28 - Mapa da microbacia Mathias Almada, município de Foz do Iguaçu, com a malha fundiária



Fonte: Fonte: Compilação de dados obtidos no SICAR do Serviço Florestal Brasileiro, em fevereiro de 2018.

Os dados obtidos nos mapeamentos fundiários foram sistematizados e apresentados na Tabela 23. Cada microbacia, bem como o somatório das cinco microbacias, teve seus dados sistematizados. Também foi sistematizado o somatório dos dados de três microbacias (2, 3 e 4), que possuíam a melhor qualidade de dados e que, coincidentemente, possuíam perfis similares à maioria das microbacias do Programa GpB.

Tabela 23 - Estrutura fundiária encontrada nas 5 microbacias estudadas do Programa Gestão por Bacias

Microbacia	Área (ha)	Porcentagem de ocupação					Assentamentos da reforma agrária	Sem identificação
		Área urbana	Imóveis abaixo de 20 hectares	Imóveis entre 20 e 50 hectares	Imóveis acima de 50 hectares			
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê	9.270	0%	3,46%	4,68%	10,50%	11,46%	69,90%	
Microbacia 02 – Córrego Barreirão	2.604	0%	1,88%	0,96%	40,28%	56,61%	0,27%	
Microbacia 03 – Rio Barreirão,	1.788	6,15%	45,69%	23,32%	9,23%	0%	15,60%	
Microbacia 04 – Córrego Bonito	1.311	0%	11,37%	17,85%	59,50%	0%	11,29%	
Microbacia 05 – Mathias Almada	3.331	55,39%	5,28%	4,92%	7,87%	0%	26,53%	
Subtotal (microbacias 02, 03 e 04)	5.703	1,93%	17,80%	11,85%	34,96%	25,85%	7,61%	
Total das 5 microbacias	18.304	10,68%	8,26%	6,96%	17,64%	13,85%	42,60%	

Fonte: Elaborado pelo autor.

As cinco microbacias apresentam, nas áreas com informação fundiária, cerca de uma terça parte de suas áreas dominada por propriedades abaixo de 50 hectares, outra terça parte

dominada por assentamentos e a última terça parte dominada por propriedades acima de 50 hectares.

Quando se avalia os dados das três microbacias com maior quantidade de informações fundiárias (2, 3 e 4), observa-se proporção similar ao observado nas cinco microbacias. No caso das três microbacias, 29,65% de suas áreas são dominados por propriedades abaixo de 50 ha, 34,96% dominados por propriedades maiores que 50 ha e 25,85% dominados por assentamentos rurais.

Observou-se que os lotes dos assentamentos são formados por áreas menores que 50 ha, indicando que 55,50% da área das três microbacias é formada por imóveis abaixo de 50 ha. Ou seja, mais da metade da região é dominada por pequenas propriedades, conforme já indicado nos estudos de IPARDES (2013).

Não foram obtidos dados sobre a regularização fundiária na região. O que se obteve foram relatos, a partir das entrevistas de campo, que afirmam que a região está consolidada há mais de 50 anos e que as áreas em processo de regularização seriam os assentamentos do INCRA. Com base nesses relatos e nos mapas fundiários elaborados são avaliadas as microbacias no Quadro 11.

Quadro 11 - Avaliação do Fator Regularização Fundiária para as cinco microbacias

Fator Regularização Fundiária	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Menos de 10% da região está regularizada	De 11 a 25% da região está regularizada	De 26% a 50% da região está regularizada	De 51% a 80% da região está regularizada	Mais de 81% região está regularizada
Microbacia 01 – Córrego Vitu Cuê					x
Microbacia 02 – Córrego Barreirão			x		
Microbacia 03 – Rio Barreirão					x
Microbacia 04 – Córrego Bonito					x
Microbacia 05 – Mathias Almada					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.3 Política pública

O Programa de Gestão por Bacias possui arranjo de política pública diferenciado. Enquanto em outras regiões do Brasil, e até no exterior, os projetos e programas relacionados à conservação ambiental em paisagens rurais são liderados por órgãos governamentais, na região beneficiada pelo Programa estudado a liderança é realizada por empresa estatal, com grande capital e com investimentos ambientais voltados à conservação do solo.

O poder local – a prefeitura – é parte estratégica do Programa e seu envolvimento é condição básica para o desenvolvimento das atividades em campo. Os proprietários rurais são a outra parte estratégica, pois sem a autorização deles não há mudança na paisagem.

As normas ambientais são mais conservadoras, sob o ponto de vista ambiental, no Paraná e menos no Mato Grosso do Sul, em especial no tema conservação do solo, onde existe estratégia de comando e controle em funcionamento desde 2016. Na discussão sobre o fator Marco Regulatório está detalhada essa questão.

Existe pressão de mercado feita pelas cooperativas para que os proprietários rurais migrem suas atividades para a cadeia produtiva da soja e do milho, bem como para a produção de suínos e frangos. Não é objeto desta tese discutir ou avaliar os prós e contras socioeconômicos desse arranjo, mas sim observar que a mudança do uso do solo sofre forte influência do mercado.

Cada microbacia possui um arranjo diferente relacionado ao fator Política Pública, conforme sistematizado no Quadro 12. A seguir, estão descritos os arranjos para cada uma:

- Microbacia do Córrego Vitui-Cuê: localizada no município de Mundo Novo/MS, possui marco regulatório que coloca menos pressão para a conservação ambiental, principalmente na conservação do solo, do que nas outras microbacias que estão no estado do Paraná. A prefeitura teve, ao longo da última década, forte participação no Programa de Gestão por Bacias e conseguiu convencer a maioria “maciça” dos proprietários rurais a receberem os investimentos do Programa em suas terras. A pressão do mercado tem influenciado a mudança do uso do solo, sem, no entanto, se opor a práticas de conservação de solo.
- Microbacia Córrego Barreirão: localizada no município de Ramilândia/PR, possui marco regulatório muito favorável à conservação ambiental, em especial à conservação do solo. A prefeitura tem interesse no Programa, mas sua infraestrutura e arrecadação são pequenas, dificultando sua contrapartida nas ações do Programa. Os proprietários rurais, na maioria assentados de reforma agrária, são receptivos aos investimentos, sendo observada, nas entrevistas e visitas em campo, uma série de investimentos realizada nesses imóveis. No entanto, devido às limitações da prefeitura, não tem sido possível ganhar escala nos investimentos oferecidos pelo Programa.
- Microbacia Rio Barreirão: localizada no município de Matelândia/PR, possui marco regulatório muito favorável à conservação ambiental, em especial à conservação do solo. A prefeitura atual tem interesse no Programa e possui mobilização interna muito forte para atender às exigências do convênio com a empresa Itaipu Binacional. Isso não

ocorreu nas gestões municipais passadas, o que resultou no baixo investimento verificado até o momento. A microbacia estudada possui muitas áreas de relevo ondulado, permitindo atividades agrícolas em algumas partes, sendo o restante dominado por pastagens. Os proprietários rurais são receptivos aos investimentos, mas, no caso das áreas com atividades agrícolas possuem limitação tecnológica devido ao que se chama nesta tese de “janela temporal”, quando o solo não está sendo cultivado e permite o trânsito de máquinas para instalação dos investimentos, com destaque aos terraços e adequação de estradas.

- Microbacia Córrego Bonito: localizada no município de Santa Terezinha do Itaipu/PR, possui marco regulatório muito favorável à conservação ambiental, em especial para a conservação do solo. A prefeitura tem interesse no Programa e possui mobilização, o que tem favorecido os investimentos do Programa. A microbacia é ocupada em sua maioria por atividades agrícolas. Os proprietários rurais são receptivos aos investimentos, mas possuem limitação tecnológica devido ao que se chama nesta tese de “janela temporal”, quando o solo não está sendo cultivado e permite o trânsito de máquinas para instalação dos investimentos, com destaque aos terraços e adequação de estradas.
- Microbacia Mathias Almada: localizada no município de Foz do Iguaçu/PR, possui marco regulatório muito favorável à conservação ambiental, em especial para a conservação do solo. A microbacia possui grande ocupação urbana, cerca de 55% do seu território. As poucas áreas ocupadas por atividades rurais são dominadas por agricultura. As diferentes gestões municipais, que assinaram três convênios com a empresa Itaipu Binacional, não implementaram as ações de conservação acordadas, mesmo com todos os esforços da empresa.

Quadro 12 - Avaliação do Fator Política Pública para as cinco microbacias

Fator Política Pública	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) desfavoráveis à efetividade do projeto ou programa (ex: existência de subsídios a atividades degradadoras, inexistência de legislação de conservação, desinteresse dos atores)	Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) pouco favorável à efetividade do projeto ou programa (ex: legislação de conservação não aplicada, desinteresse dos atores)	Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) favorável à efetividade do projeto ou programa (ex: legislação federal ou estadual de conservação apoiada por ações esporádicas, interesse de alguns atores na melhoria ambiental)	Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) muito favorável à efetividade do projeto ou programa (ex: legislação municipal de conservação aplicada, participação de atores como prefeitura e sindicato rural)	Políticas públicas (legislação, instituições e grupos de pressão) altamente favorável à efetividade do projeto ou programa (ex: legislação municipal de conservação aplicada, participação de todos os atores estratégicos e recurso financeiro disponível de fonte que não do projeto)
Microbacia 01 – Córrego Vitui Cuê			x		
Microbacia 02 – Córrego Barreirão		x			
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito			x		
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.4 Mercado

O envolvimento dos agricultores com cadeias produtivas organizadas passa pelas cooperativas, voltadas ao comércio de grãos, leite, ovos e frigoríficos de frangos e suínos. Em pesquisa com agricultores e prefeituras, não foi detectada exigência do mercado que conseguisse influenciar o emprego de boas práticas agrícolas ou conservação da vegetação nativa nas propriedades rurais.

Pelo contrário, durante as entrevistas de campo descobriu-se que as cooperativas regionais financiam o plantio de soja e milho, sem exigirem conformidade ambiental dos produtores, induzido grande parte dos agricultores da região a focar na maximização da atividade produtiva. Alguns municípios já são tradicionais produtores de grãos, não mudando muito sua paisagem rural, sendo que os investimentos ambientais são focados na conservação de solo para atividade agrícola. Já no município de Mundo Novo/MS, observa-se mudança induzida pelo mercado, que afeta a conservação do solo e os investimentos realizados pelo Programa.

Até 2010, a paisagem rural do município de Mundo Novo era dominada por pastagens. Nos últimos cinco anos observou-se mudança progressiva da paisagem de pecuária para o plantio de grãos financiados pelas cooperativas. Entretanto, os investimentos do Programa de Gestão por Bacias ocorreram quando a região era dominada por pecuária. A mudança para atividades agrícolas demandaria ajustes nas técnicas de conservação de solo, que poderiam demandar a realocação de terraços. Como os solos daquele município são muito arenosos, a não readequação dos terraços pode afetar as estratégias de conservação de solo.

Nas incursões de campo pode-se observar o rompimento de terraços em áreas agrícolas, o que indica que o dimensionamento desses terraços não está adequado para aquela nova atividade produtiva, mesmo com a alegação de que as chuvas estão mais intensas que a média de outros anos.

Observa-se que o mercado, na região do Programa de Gestão por Bacias, não induziu a melhorias ambientais. Ao contrário, algumas entrevistas indicaram que o mercado tem provocado mudança da paisagem para níveis de conservação mais degradadores, conforme apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 - Avaliação do Fator Mercado para as cinco microbacias

Fator Mercado	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	somente 10% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado	de 11 a 25% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado	de 26% a 50% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado	de 51% a 80% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado	de 81% a 100% dos agricultores estão envolvidos em estratégias ambientais devido à exigência do mercado
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê	x				
Microbacia 02 – Córrego Barreirão	x				
Microbacia 03 – Rio Barreirão	x				
Microbacia 04 – Córrego Bonito	x				
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.5 Tradição cultural

A atividade produtiva predominante nas cinco microbacias é a pecuária, seguida pela agricultura. Nessas microbacias, alguns proprietários incorporaram as boas práticas agrícolas disponibilizadas pelo Programa de Gestão por Bacias, com destaque para a construção de terraços.

A receptividade dos proprietários rurais aos investimentos feitos pelo Programa é geralmente positiva, principalmente porque, na maioria dos casos, são oferecidos gratuitamente. As poucas diferenças na receptividade, observadas durante as entrevistas de campo, referem-se à perda de área produtiva que a instalação, principalmente de terraços e adequação de estradas, pode provocar na área de lavoura.

Por exemplo, a adequação de estradas costuma retirar solo das adjacências para elevação do seu leito. Essas áreas adjacentes geralmente estão ocupadas por atividades agrícolas, mesmo sendo área de servidão administrativa e que, portanto, não poderia ser ocupada por atividade produtiva. Já os terraços demandam circulação de tratores em diversos sentidos da área produtiva, bem como o revolvimento de solo na área do terraço. Se essa área estivesse com lavoura, as plantas seriam seriamente danificadas. Esse tipo de prejuízo é menor nas áreas de pastagem, pois as plantas resistem melhor à circulação do trator, bem

como as áreas de terraços que são revolvidas rapidamente recuperam a cobertura pelas gramíneas de pastagem. Portanto, não foi observada resistência relacionada ao tipo de atividade produtiva, mas sim a aspectos técnicos, que são atendidos, dentro do possível, com a implantação dos investimentos no período do ano em que não há produção no campo, chamado de entressafra ou “janela temporal”.

Essa explicação referente a questões técnicas relacionadas a implantação dos investimentos do Programa em áreas de lavoura e pecuária esclarece ou elimina especulações sobre a relação entre aceitação em implantar a conservação ambiental oferecida pelo Programa GpB pelas diferentes atividades do setor agropecuário.

A revisão de literatura feita nesta tese sobre o fator Tradição Cultural discutiu os valores principais e secundários como os influenciadores no comportamento do proprietário rural. O que se observou na maioria dos casos relatados foi uma tendência, por parte dos proprietários rurais, em aceitar a oferta da implantação da conservação ambiental oferecida pelo Programa. Desta forma, observa-se que o tipo de investimento do Programa não se deparou com resistências relacionadas aos valores principais ou secundários dos proprietários rurais.

No entanto, observou-se, entre a maioria dos entrevistados, que esses investimentos devem vir gratuitamente por parte da prefeitura ou da empresa Itaipu Binacional. Não faz parte da tradição cultural a implantação de práticas conservacionistas, mesmo que saibam teoricamente do benefício que elas possam trazer. Esse comportamento vai ao encontro da situação observada em Mundo Novo, onde parte dos investimentos realizada pelo Programa em 2010 encontra-se degradada por falta de manutenção. Em duas entrevistas com proprietários rurais foi comentado que “[...] seria bom que Itaipu ou a Prefeitura voltassem aqui para arrumar os terraços” (informação verbal). Isso indica que na concepção dos proprietários rurais a conservação de suas áreas deve ser apoiada, ou realizada, por iniciativas públicas, pois parecem não ter, entre seus valores, a importância da conservação dos recursos naturais de suas propriedades.

Isso também pode ser observado no município de Ramilândia, onde um dos assentados comentou que “[...] era grato ao Programa pelos terraços construídos, pois de outro jeito não teria feito aquilo na sua área” (informação verbal). Os proprietários rurais entrevistados de Santa Terezinha do Iguaçu e de Matelândia também indicaram valores similares. A microbacia de Foz do Iguaçu não teve proprietários entrevistados, mas relatos de terceiros (Sindicato Rural e SEMMA) indicam que os poucos proprietários rurais existentes possuem

comportamento similar ao das outras microbacias. Esse comportamento está avaliado no Quadro 14.

Entre os proprietários rurais entrevistados, um caso destacou-se pelos valores diferenciados da maioria. O agricultor Itamar Folador, de Mundo Novo, recebeu os investimentos do Programa GpB em sua propriedade em 2010 e desde então tem realizado a manutenção dos terraços em suas áreas de lavoura, conforme Figura 29, além de estar construindo terraços em outras áreas que possui ou arrendou.

Figura 29 - Produtor rural do município de Mundo Novo e um dos terraços recém-reformado por iniciativa própria



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 14 - Avaliação do Fator Tradição Cultural para as cinco microbacias

Fator Tradição Cultural	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Proprietários rurais com resistentes a qualquer tipo de mudança oferecida pelo projeto	Proprietários rurais permitem a implementação das ações em suas áreas mas não realizam manutenção	Proprietários rurais permitem a implementação das ações em suas áreas e realiza a manutenção se estiver atrelada a remuneração	Proprietários rurais permitem a implementação das ações em suas áreas e realizam a manutenção por conta própria	Proprietários rurais realizam as mudanças sugeridas pelo projeto com recursos próprios
Microbacia 01 – Córrego Vítui-Cuê		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão		x			
Microbacia 03 – Rio Barreirão		x			
Microbacia 04 – Córrego Bonito		x			
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fator Tradição Cultural não mostrou variação entre as microbacias. No entanto, seu entendimento indicou uma questão importante para um futuro ajuste do Programa. O comportamento do proprietário rural pode ser considerado insustentável, principalmente na fase pós projeto, uma vez que observou-se que o proprietário não entende que a conservação

seja uma obrigação própria, jogando para a a Empresa Itaipu Binacional a responsabilidade em manter as obras de conservação de solo implementadas.

7.1.6 Limitações ambientais

Para avaliar a influência do fator limitações ambientais foi verificada a situação ambiental das microbacias antes do início do Programa GpB, por meio do Índice de Conservação Ambiental (ICA), e assim observado se as bacias que tiveram maior incremento estavam com baixo nível de conservação e, por essa razão, possibilitariam maior efetividade para o Programa.

A microbacia 1, no município de Mundo Novo (Figura 30), teve o ICA anterior ao Programa com pontuação de 54,00. Após o Programa, a pontuação do ICA subiu para 56,20. Seu ICA máximo, com base em simulação de 100% de vegetação nativa, foi de 67,48 pontos. Observa-se que a pontuação do ICA anterior ao Programa era de 80,02% da pontuação máxima e após o Programa subiu para 83,28%. Isso demonstra que a microbacia possuía um mínimo de conservação. O aumento no ICA foi o maior entre todas as 5 microbacias estudadas, classificando-a como a com maior efetividade na conservação. Os investimentos alcançaram 52,64% da área da bacia, que resultaram em ganho de 3,26 no valor da porcentagem do ICA, o maior entre todas as microbacias avaliadas.

A microbacia apresenta duas questões ambientais que merecem atenção dos gestores. A primeira é relacionada ao solo. Apesar da fragilidade natural do solo dessa microbacia ser melhor que nas duas outras, a conservação do solo merece atenção devido à sua alta erodibilidade – textura arenosa. Associado a isso está a progressiva mudança do uso do solo de pastagem para agricultura, expondo-o a maiores processos erosivos.

A segunda questão está relacionada à conservação da biodiversidade. Apesar de o Programa GpB ter conseguido maior ganho de área de vegetação nativa, a microbacia está em terceira colocação, em termos proporcionais, dentre as cinco estudadas. Sugere-se que os investimentos relacionados ao aumento da vegetação nativa continuem, de forma a possibilitar aumento da largura da mata ciliar com vegetação nativa, conservando mais a fauna e flora local.

Figura 30 - Relevo da microbacia 1 de Mundo Novo/MS

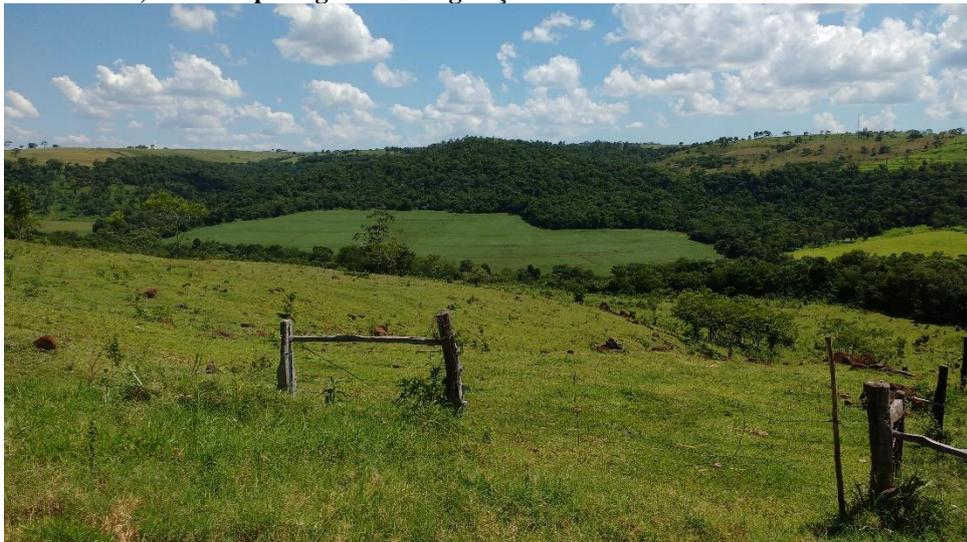


Fonte: Elaborado pelo autor.

A microbacia 2, no município de Ramilândia, teve o ICA anterior ao Programa com pontuação 54,27. Após o Programa, a pontuação do ICA subiu para 54,60. Seu ICA máximo, com base em simulação de 100% de vegetação nativa, foi de 65,93 pontos. Em termos percentuais, o ICA antes do Programa tinha 82,31% da pontuação máxima e depois do Programa alcançou 82,81%. Os investimentos em conservação afetaram 9,36% da área da microbacia, o que demonstra que esta possuía, de forma geral, nível de conservação médio. Os investimentos na microbacia subiram sua pontuação geral em pequena quantidade, provavelmente porque quanto mais perto da nota máxima, menores os saltos com o mesmo esforço.

No entanto, a microbacia apresenta duas questões ambientais que demandam maior atenção dos gestores. A primeira relacionada ao solo, principalmente pela declividade natural (Figura 31) e erosividade da chuva, que tem aumentado nos últimos anos, causando danos em toda a região oeste do Paraná. A segunda questão está relacionada à baixa conservação da biodiversidade, devido ao desmatamento (27% da microbacia com vegetação nativa) e grandes áreas com pastagens (53%).

Figura 31 - Relevo, áreas de pastagem com vegetação nativa da microbacia 2 de Ramilândia

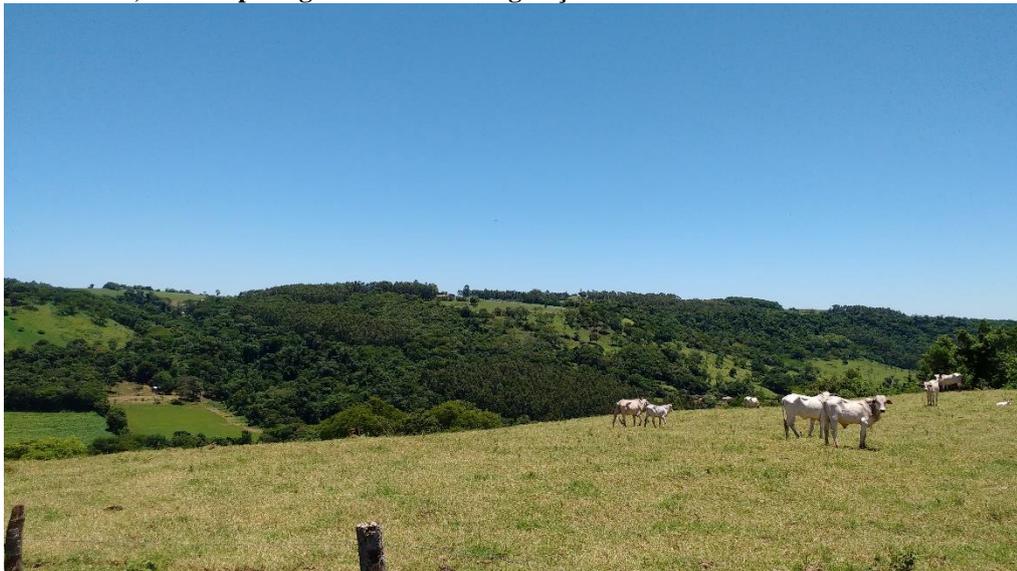


Fonte: Elaborado pelo autor.

A microbacia 3, no município de Matelândia (Figura 32), teve o ICA anterior ao Programa com pontuação 53,19. Após o Programa, a pontuação do ICA subiu para 53,58. Seu ICA máximo, com base em simulação de 100% de vegetação nativa, foi de 67,07 pontos. Em termos percentuais, o ICA antes do Programa tinha 79,31% da pontuação máxima e depois alcançou 79,88%. Isso demonstra que a microbacia apresenta, de forma geral, vulnerabilidade ambiental que merece atenção. Mesmo com investimentos que alcançaram 6,15% de sua área, ocorreu apenas ganho de 0,57 no valor da percentagem do ICA. Nesse caso, os investimentos em conservação precisam ser maiores para que se possa elevar seu nível de conservação.

A microbacia apresenta duas questões ambientais que merecem atenção dos gestores. A primeira relacionada ao solo, principalmente pela ocupação de 31% de sua área por atividade agrícola associada à alta erosividade da chuva. Mesmo que cerca de 20% da área de agricultura possua terraço, ainda se faz necessário contínuo investimento para aumentar a quantidade de terraços para o máximo de área com agricultura. A segunda questão está relacionada à baixa conservação da biodiversidade, devido ao desmatamento (23% da microbacia com vegetação nativa) com grande área com agricultura (31%).

Figura 32 - Relevo, área de pastagem e área com vegetação nativa da microbacia 3 de Matelândia



Fonte: Elaborado pelo autor.

A microbacia 4, no município de Santa Terezinha do Itaipu, teve o ICA anterior ao Programa com pontuação 51,39. Após o Programa, a pontuação do ICA subiu para 52,49. Seu ICA máximo, com base em simulação de 100% de vegetação nativa, foi de 68,45 pontos. Em termos percentuais, o ICA antes do Programa era de 75,08% da pontuação máxima e depois do Programa alcançou 76,68%. Isso demonstra que a microbacia apresenta, de forma geral, vulnerabilidade ambiental que merece atenção. Mesmo com investimentos que alcançaram 29% da área da bacia, ocorreu apenas ganho de 1,6 no valor da percentagem do ICA. Nesse caso, os investimentos em conservação precisam ser maiores, para que se possa elevar seu nível de conservação.

A microbacia apresenta duas questões ambientais que merecem atenção dos gestores. A primeira relacionada ao solo, principalmente pela ocupação de 74,5% de sua área por atividade agrícola associada à alta erosividade da chuva. Mesmo que cerca de 36% da área de agricultura possua terraço, ainda se faz necessário contínuo investimento para aumentar para a totalidade da área com agricultura. A segunda questão está relacionada à baixa conservação da biodiversidade, devido ao desmatamento (6% da microbacia com vegetação nativa) com grande área com agricultura (74%).

A microbacia 5, no município de Foz do Iguaçu, teve o ICA anterior ao Programa com pontuação 47,35. Após o Programa, a pontuação não mudou, pois não foram realizados investimentos de conservação. Seu ICA máximo, com base em simulação de 100% de vegetação nativa, foi de 68,66 pontos. Em termos percentuais, o ICA antes do Programa tinha 68,96% da pontuação máxima, mantendo a posição após o Programa. Isso demonstra que a

microbacia possui, de forma geral, vulnerabilidade ambiental muito alta, que demanda muita atenção por parte dos gestores da região. Eventuais investimentos em conservação na bacia provavelmente não afetarão significativamente a pontuação do ICA devido à grande ocupação da microbacia por áreas urbanas (55,33%).

As partes da microbacia ainda não ocupadas por áreas urbanas demandam atenção relacionada ao solo, principalmente a erosividade da chuva, e à biodiversidade, devido ao desmatamento (9% da microbacia com vegetação nativa) e à ocupação urbana, que causa grande impacto na fauna e flora nativas.

A avaliação das cinco microbacias indica que ter baixa conservação anterior à implantação do Programa não induz ao alcance de melhor efetividade, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15 - Avaliação do Fator Limitações Ambientais para as cinco microbacias

Fator Limitações Ambientais	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Região altamente vulnerável, com ICA abaixo de 70% da pontuação máxima possível	Região vulnerável, com ICA entre 71 e 80% da pontuação máxima possível	Região com nível mínimo de conservação, com ICA entre 81 e 85% da pontuação máxima possível	Região com nível médio de conservação, com ICA entre 86 e 90% da pontuação máxima possível	Região com nível alto de conservação, com ICA entre 91 e 100% da pontuação máxima possível
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê			x		
Microbacia 02 – Córrego Barreirão				x	
Microbacia 03 – Rio Barreirão		x			
Microbacia 04 – Córrego Bonito		x			
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.7 Fatores demográficos

A região da BP3 possui população rural bastante pequena, pois cerca de 90% da população vive nos centros urbanos. Essa mesma população apresentou crescimento demográfico de 0,66% no período entre 2000 e 2010. Já seu Índice de Idosos, relação entre o número de pessoas acima de 65 anos e de pessoas abaixo de 15 anos, apresentou valor de 29,7% para o ano de 2010, um dos mais baixos do estado do Paraná. A população, em geral, que vive em área urbana é mais jovem que a maioria das outras regiões do estado e possui baixa quantidade de filhos (IPARDES, 2013, p. 73-80).

Os valores demográficos por microbacias foram sistematizados a partir de dados do IBGE (2015) e do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2018):

Microbacia do Córrego Vitui-Cuê: localizada no município de Mundo Novo/MS, possui população municipal com baixo crescimento demográfico. Em 2010, a população era de 17,04 mil habitantes, saltando para 17,88 mil em 2015, ou seja, crescimento de menos de 5% em cinco anos. A população rural, minoria no município, apresenta decréscimo demográfico. Em 1991, eram 3.077 habitantes (17,45% do total), em 2000 eram 2.057 (13,13% do total), e em 2010 eram 1.772 (10,40% do total). A taxa de envelhecimento referente ao percentual da população acima de 65 anos, também tem aumentado no município. Em 1991, a taxa era de 3,77%, em 2000 era de 6,36%, e em 2010 era de 8,75% (PNUD, 2013).

Microbacia Córrego Barreirão: localizada no município de Ramilândia/PR, possui população municipal com baixo crescimento demográfico. Em 2010, a população era de 4,13 mil habitantes, saltando para 4,39 mil em 2015, ou seja, crescimento de menos de 4% em cinco anos. A população rural, maioria no município, apresenta leve decréscimo demográfico. Em 1991, eram 1.953 habitantes (52,51% do total), em 2000 eram 2.114 (54,65% do total), e em 2010 eram 2.091 (50,58% do total). A taxa de envelhecimento referente ao percentual da população acima de 65 anos, também tem aumentado no município. Em 1991, a taxa era de 3,44%, em 2000 era de 5,09%, e em 2010 era de 7,28% (PNUD, 2013).

Microbacia Rio Barreirão: localizada no município de Matelândia/PR, possui população municipal com crescimento demográfico médio. Em 2010, a população era de 16,08 mil habitantes, saltando para 17,34 mil em 2015, ou seja, crescimento de 7,8% em cinco anos. A população rural apresenta leve decréscimo demográfico. Em 1991, eram 4.991 habitantes (36,67% do total), em 2000 eram 4.193 (29,23% do total), e em 2010 eram 4.465 (27,77% do total). A taxa de envelhecimento, referente ao percentual da população acima de 65 anos, também tem aumentado no município. Em 1991, a taxa era de 4,05%, em 2000 era de 5,50%, e em 2010 era de 7,71% (PNUD, 2013).

Microbacia Córrego Bonito: localizada no município de Santa Terezinha do Itaipu/PR, possui população municipal com crescimento demográfico médio. Em 2010, a população era de 20,83 mil habitantes, saltando para 22,57 mil em 2015, ou seja, crescimento de 8,4% em cinco anos. A população rural apresenta decréscimo demográfico. Em 1991, eram 2.494 habitantes (17,63% do total), em 2000 eram 2.069 (11,26% do total), e em 2010 eram 2.004 (9,62% do total). A taxa de envelhecimento, referente ao percentual da população acima de 65 anos, também tem aumentado no município. Em 1991, a taxa era de 2,86%, em 2000 era de 4,04%, e em 2010 era de 6,78% (PNUD, 2013).

Microbacia Mathias Almada: localizada no município de Foz do Iguaçu/PR, possui população municipal com baixo crescimento demográfico. Em 2010, a população era de 256,08 mil habitantes, saltando para 263,78 mil em 2015, ou seja, crescimento de 3% em cinco anos. A população rural apresenta decréscimo demográfico. Em 1991, eram 3.738 habitantes (1,97% do total), em 2000 eram 2.019 (0,78% do total), e em 2010 eram 2.126 (0,83% do total). A taxa de envelhecimento, referente ao percentual da população acima de 65 anos, também tem aumentado no município. Em 1991, a taxa era de 1,97%, em 2000 era de 2,74%, e em 2010 era de 5,05% (PNUD, 2013).

As cinco microbacias apresentam perfis populacionais rurais diferentes. As situações mais extremas são entre Foz do Iguaçu e Ramilândia. A primeira, por ser centro comercial e uma das maiores cidades da região, possui população rural pequena, 0,83% do total em 2010. Já Ramilândia possui 54,65% da população vivendo em área rural.

Não se observou correlação direta entre percentagem da população rural e a efetividade do Programa. No entanto, a microbacia que não alcançou qualquer efetividade, em Foz do Iguaçu, possui percentagem de população em área rural extremamente baixa. Isso poderia, se somado a outros fatores, indicar que regiões com baixa população rural têm tendência a baixa efetividade em projetos e programas que se propõem a melhorar a conservação em paisagens rurais, provavelmente devido à falta de prioridade dada pelos gestores públicos, uma vez que a população beneficiada é muito baixa, comparada à população urbana, conforme apresentado no Quadro 16.

Quadro 16 - Avaliação do Fator Demográfico para as cinco microbacias

Fator Demográfico	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Região com proporção de população rural abaixo de 10%	Região com proporção de população rural entre 10% e 20%	Região com proporção de população rural entre 20% e 30%	Região com proporção de população rural entre 30% e 40%	Região com proporção de população rural acima de 40%
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão					x
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito	x				
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.8 Fatores tecnológicos

A sustentabilidade ambiental da tecnologia de produção agrícola utilizada antes do Programa possui diferenças entre as microbacias. De forma geral, as microbacias estavam

vinculadas à agricultura ou à pecuária, com algum emprego de técnicas de conservação nas áreas agrícolas, conforme apresentado no Quadro 17.

Observa-se, nas imagens de satélite anteriores a 2003, que as microbacias tinham domínio de determinadas atividades com diferentes níveis de conservação, com destaque para a utilização de terraços.

A microbacia 1, em Mundo Novo, era dominada por pecuária, com poucos terraços e sem conservação de estradas.

A microbacia 2, em Ramilândia, era dominada por pecuária, sem terraços e aparentemente sem conservação de estradas.

A microbacia 3, em Matelândia, era dominada por agricultura, com algumas áreas com terraço e aparentemente com alguma conservação de estradas.

A microbacia 4, em Santa Terezinha do Itaipu, era dominada por agricultura, com algumas áreas com terraço e aparentemente com alguma conservação de estradas.

A microbacia 5, em Foz do Iguaçu, tinha sua área rural dominada por pecuária, sem terraços e aparentemente sem conservação de estradas.

Quadro 17 - Avaliação do Fator Tecnológico para as cinco microbacias

Fator Tecnológico	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Tecnologia utilizada altamente degradante e arraigada na cultura local	Tecnologia utilizada com nível baixo de conservação com pouco espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental	Tecnologia utilizada com nível médio de conservação com espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental	Tecnologia utilizada com nível médio de conservação com muito espaço para melhorias que causem impacto positivo na conservação ambiental	Tecnologia utilizada altamente conservadora
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê	x				
Microbacia 02 – Córrego Barreirão	x				
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito			x		
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.9 Fatores econômicos

O Programa de Gestão por Bacias investe de 50% a 100% dos recursos necessários para custear as atividades de conservação ambiental (terraço, estradas, cercas) nos municípios. A outra parte do investimento advém da prefeitura.

A região da BP3 possui um dos maiores PIBs do estado do Paraná. Em 2010, o PIB da bacia foi de R\$ 12 bilhões, com PIB *per capita* de R\$ 17.483,00. Boa parte desse PIB é derivada das atividades comerciais da cidade de Foz do Iguaçu (IPARDES, 2013, p. 111-114),

responsável por cerca de 50% do PIB da região (IPARDES, 2014). No período de 2007 a 2010, o PIB da região cresceu apenas 0,39%, enquanto outras regiões do estado cresceram até 30% (IPARDES, 2013, p. 111-114).

Ao verificar, de forma mais minuciosa, o crescimento econômico dos municípios onde estão as cinco microbacias estudadas, verifica-se realidades diferentes, com destaque para Foz do Iguaçu, que possui o maior PIB da região do Programa.

As Tabelas 24 e 25 apresentam os valores do PIB e seu detalhamento para os cinco municípios.

Tabela 24 - PIB dos cinco municípios das microbacias estudadas

Município	PIB em milhões de reais						Média do crescimento do PIB anual
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Mundo Novo	222	258	279	334	370	384	11,74%
Ramilândia	49	54	57	70	74	76	9,57%
Matelândia	225	317	379	509	578	655	24,30%
St. Terezinha do Itaipu	242	284	338	407	461	517	16,44%
Foz do Iguaçu	6.246	6.694	8.219	9.089	9.218	12.000	14,43%

Fonte: <https://sidra.ibge.gov.br>.

Tabela 25 - Detalhamento do PIB nos cinco municípios das bacias estudadas

Município	PIB 2015 (Milhões de reais)	% do PIB 2015					PIB per capita (mil reais)
		Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração	Imposto	
Mundo Novo	384	9,78%	17,47%	37,26%	23,24%	12,23%	21,49
Ramilândia	76	37,72%	4,53%	27,09%	25,31%	5,35%	17,39
Matelândia	655	15,00%	29,53%	31,95%	10,49%	13,03%	37,77
St. Terezinha do Itaipu	517	12,21%	11,67%	48,94%	17,16%	10,02%	22,9
Foz do Iguaçu	12.000	0,48%	53,38%	32,33%	8,71%	5,10%	45,49

Fonte: <https://sidra.ibge.gov.br>.

Algumas questões merecem destaque e podem ajudar a entender como o fator Econômico pode ter relação com a efetividade do Programa Gestão por Bacias.

Primeiro, Foz do Iguaçu possui o maior PIB entre os cinco municípios, com média de crescimento anual de 14,43%, mas possui a menor percentagem de contribuição da agropecuária no total do PIB, cerca de 0,48%. Essa última informação talvez seja a mais relevante para se entender por que a microbacia municipal avaliada nesta tese não teve qualquer atenção por parte da prefeitura, mesmo diante de três convênios assinados com a empresa Itaipu Binacional. Parte-se do princípio que, diante de tão baixa relevância da agropecuária no PIB do município, o gestor municipal tenha focado em outras áreas de maior arrecadação, como indústria e serviços.

Segundo, seguindo a linha de raciocínio anterior, o município de Mundo Novo deveria ter a maior percentagem na contribuição da agropecuária no total do PIB, já que foi o

município com a maior quantidade de investimentos realizados pelo Programa Gestão por Bacias. Da mesma forma, Ramilândia deveria ter a maior quantidade de investimentos feita pelo Programa, uma vez que possui a maior percentagem da contribuição da agropecuária no PIB, cerca de 37%.

Observou-se que o comportamento do PIB geral não possui grande correlação com a efetividade do Programa. Por exemplo, a microbacia com a pior atuação no Programa está localizada no município com o maior PIB, ou seja, Foz do Iguaçu. No entanto, observa-se que a participação da produção agropecuária na formação do PIB geral parece ter maior correlação. Os municípios que possuem participação da atividade agropecuária acima de 9% da composição do PIB geral mostraram maior atuação no Programa. Porém, a participação não aumenta de forma proporcional ao aumento do percentual da atividade agropecuária no PIB geral.

As notas a serem dadas para cada microbacia com base no fator “Econômico” estão discriminadas no Quadro 18.

Quadro 18 - Avaliação do Fator Econômico para as cinco microbacias

Fator Econômico	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Participação de menos de 5% da agropecuária no PIB do município	Participação entre 6 e 10% da agropecuária no PIB do município	Participação entre 11 e 35% da agropecuária no PIB do município	Participação entre 36 e 49% da agropecuária no PIB do município	Participação de mais de 50% da agropecuária no PIB do município
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão				x	
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito			x		
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.10 Incentivos fiscais

Durante as pesquisas e entrevistas não foi identificado qualquer incentivo fiscal que influenciasse diretamente a efetividade do Programa Gestão por Bacias.

As notas referentes ao fator Incentivos Fiscais são iguais para todas as cinco microbacias estudadas e referem-se à situação de não existência de incentivos, conforme apresentado no Quadro 19.

Quadro 19 - Avaliação do Fator Incentivo Fiscal para as cinco microbacias

Fator Incentivo Fiscal	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Incentivos fiscais usufruídos tem efeito negativo na conservação ambiental	Incentivos fiscais usufruídos tem efeito mais negativo que positivo na conservação ambiental	Incentivos fiscais usufruídos tem efeito neutro na conservação ambiental	Incentivos fiscais usufruídos tem efeito mais positivo que negativo na conservação ambiental	Incentivos fiscais usufruídos tem efeito positivo na conservação ambiental
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê			x		
Microbacia 02 – Córrego Barreirão			x		
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito			x		
Microbacia 05 – Mathias Almada			x		

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.11 Pobreza rural

A região da BP3 possui IDH alto, entre 0,700 e 0,799, de acordo com o *site Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. A variação entre os cinco municípios estudados foi de 0,686 até 0,751. A seguir são apresentadas informações relacionadas ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos cinco municípios:

Microbacia do Córrego Vitui-Cuê: localizada no município de Mundo Novo/MS, possuía IDHM, em 2010, de 0,686. Nos últimos 20 anos, seu IDHM cresceu 0,470 (1991), 0,585 (2000) e 0,686 (2010). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município foi Longevidade, com índice de 0,808, seguida de Renda, com índice de 0,707, e de Educação, com índice de 0,565 (PNUD, 2013).

Microbacia Córrego Barreirão: localizada no município de Ramilândia/PR, possuía IDHM, em 2010, de 0,630. Nos últimos 20 anos, seu IDHM cresceu 0,426 (1991), 0,517 (2000) e 0,630 (2010). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,802, seguida de Renda, com índice de 0,639, e de Educação, com índice de 0,489 (PNUD, 2013).

Microbacia Rio Barreirão: localizada no município de Matelândia/PR, possuía IDHM em 2010 de 0,725. Nos últimos 20 anos, seu IDHM cresceu 0,483 (1991), 0,646 (2000) e 0,725 (2010). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,831, seguida de Renda, com índice de 0,715, e de Educação, com índice de 0,642 (PNUD, 2013).

Microbacia Córrego Bonito: localizada no município de Santa Terezinha do Itaipu/PR, possuía IDHM em 2010 de 0,738. Nos últimos 20 anos, seu IDHM cresceu 0,501 (1991), 0,638 (2000) e 0,738 (2010). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é

Longevidade, com índice de 0,814, seguida de Renda, com índice de 0,716, e de Educação, com índice de 0,689 (PNUD, 2013).

Microbacia Mathias Almada: localizada no município de Foz do Iguaçu/PR, possuía IDHM em 2010 de 0,751. Nos últimos 20 anos, seu IDHM cresceu 0,532 (1991), 0,663 (2000) e 0,751 (2010). A dimensão que mais contribuiu para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,858, seguida de Renda, com índice de 0,748, e de Educação, com índice de 0,661 (PNUD, 2013).

Esta tese busca verificar se o fator pobreza rural poderia mostrar correlação com efetividade. As microbacias que receberam os maiores investimentos – Mundo Novo e Santa Terezinha do Itaipu –, possuem IDHM de 0,686 e 0,738 respectivamente. São municípios com níveis de desenvolvimento diferentes e, no entanto, possuem grandes investimentos realizados pelo Programa GpB.

As microbacias com os menores investimentos – Ramilândia, Matelândia e Foz do Iguaçu –, possuem IDHM de 0,630, 0,725 e 0,751 respectivamente. São municípios com níveis de desenvolvimento diferentes e, no entanto, possuem poucos investimentos realizados pelo Programa GpB.

Com base nos dois grupos de microbacias que receberam maior ou menor proporção de investimentos, observa-se que não há relação direta entre pobreza e efetividade procurada, conforme apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 - Avaliação do Fator Pobreza Rural para as cinco microbacias

Fator Pobreza Rural	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	IDH de até 0,499	IDH entre 0,500 e 0,599	IDH entre 0,600 e 0,699	IDH entre 0,700 e 0,799	IDH acima de 0,800
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê			x		
Microbacia 02 – Córrego Barreirão			x		
Microbacia 03 – Rio Barreirão				x	
Microbacia 04 – Córrego Bonito				x	
Microbacia 05 – Mathias Almada				x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.1.12 Fundo de manutenção e desenvolvimento

O Programa CAB é financiado pela empresa Itaipu Binacional. Seu orçamento é relativamente estável e sua necessidade em manter a qualidade da água e a redução de

sedimentos no reservatório fará com que se mantenha o Programa, ou que seja substituído por nova estratégia, de forma a garantir a sustentabilidade do reservatório. Dentre as ações que devem ser mantidas, destaca-se a conservação de solo (terraços e adequação de estradas) em microbacias, pois são as práticas mais efetivas na diminuição de sedimentos carreados ao reservatório.

Apesar de o planejamento orçamentário da empresa não possuir fundo voltado à conservação ambiental, esta possui orçamento anual direcionado a diferentes investimentos, incluindo área ambiental.

Com base nas entrevistas realizadas com as prefeituras das cinco microbacias, não se identificou fundo municipal voltado a questões de conservação ambiental. Dessa forma, todas as cinco microbacias estão incluídas no grupo de “inexistência de fundo”, mas com “recursos eventuais” originários da empresa Itaipu Binacional, por meio das ações do Programa Gestão por Bacias, conforme apresentado no Quadro 21.

Quadro 21 - Avaliação do Fator Fundo de Manutenção e desenvolvimento para as cinco microbacia

Fator Fundo de Manutenção e desenvolvimento	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Inexistência de um fundo ou agente financiador que atenda demandas das ações implementadas	Existência de recursos eventuais para ações de prevenção e manutenção das ações implementadas	Existência de recursos que financiam ações de prevenção e manutenção das ações implementadas	Existência de um fundo que também atende às ações implementadas	Existência de um fundo específico de longo prazo
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão		x			
Microbacia 03 – Rio Barreirão		x			
Microbacia 04 – Córrego Bonito		x			
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2 FATORES MICROAMBIENTAIS

Os vinte e dois fatores microambientais, identificados e sistematizados no capítulo 7, orientam a avaliação da efetividade do Programa GpB nas cinco microbacias estudadas, e são apresentados a seguir.

7.2.1 Proprietário rural

A participação do proprietário rural na efetividade do Programa é imprescindível. O Programa que se propõe a melhorar aspectos ambientais em paisagens rurais só conseguirá efetividade se a maioria dos proprietários rurais incorporarem tais mudanças em suas áreas. Se eles não estiverem implementando boas práticas conservacionistas em larga escala, a paisagem rural não alcançará bons níveis de conservação.

O que foi possível observar nas cinco microbacias avaliadas foi a diferença de escala de participação efetiva do proprietário rural. Enquanto uma bacia alcançou participação efetiva de larga escala – microbacia 01 em Mundo Novo –, outra alcançou participação média – microbacia 04 em Santa Terezinha do Iguaçu –, e as outras três alcançaram participações pequena ou nula.

Apesar de se saber que no Programa GpB a participação dos proprietários rurais tem relação com outros fatores, como a atuação da SEMMA, fez-se necessário avaliar o fator “proprietário rural” de forma direta e independente dos outros fatores. Para minimizar a subjetividade da avaliação desse fator, optou-se por atrelar a avaliação proporcionalmente à quantidade de proprietários beneficiados na microbacia, conforme apresentado no Quadro 22.

Quadro 22 - Avaliação do Fator Proprietário Rural para as cinco microbacias

Fator Proprietário Rural	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Nenhuma participação	Participação baixa	Participação média	Participação alta	Participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê				x	
Microbacia 02 – Córrego Barreirão		x			
Microbacia 03 – Rio Barreirão		x			
Microbacia 04 – Córrego Bonito			x		
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.2 Prefeito

A participação do prefeito é diferente da participação da prefeitura, que geralmente é representada pela SEMMA. O prefeito pode ter participação mais próxima do Programa por meio de eventos promovidos pela empresa Itaipu Binacional ou acompanhando pessoalmente atividades de campo ou investimentos já instalados.

Nas entrevistas realizadas com representantes das prefeituras das cinco microbacias, apenas no município de Santa Terezinha do Itaipu houve registro sobre a atuação direta do prefeito no acompanhamento dos investimentos do Programa GpB.

Destaca-se que a participação direta do prefeito não tem relação direta com a efetividade em campo. Geralmente, os convênios das prefeituras com a empresa Itaipu Binacional são administrados pelas secretarias municipais, de agricultura ou de meio ambiente, sendo o prefeito apenas o responsável legal. Dessa forma, observou-se que não há

relação da participação do prefeito com a efetividade do Programa, conforme apresentado no Quadro 23.

Quadro 23 - Avaliação do Fator Prefeito para as cinco microbacias

Fator Prefeito	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê	x				
Microbacia 02 – Córrego Barreirão	x				
Microbacia 03 – Rio Barreirão	x				
Microbacia 04 – Córrego Bonito				x	
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.3 Doador

Muitos programas e projetos ambientais no Brasil e no mundo são dependentes de instituições doadoras para seu desenvolvimento. Por exemplo, o PPG7 (Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil), que funcionou entre os anos de 1992 e 2009, foi financiado por doações de diferentes países (Alemanha, Reino Unido, Japão, EUA, entre outros) e seus recursos foram administrados pelo Banco Mundial.

No caso do Programa CAB, não existem doações internacionais ou nacionais. Todo o recurso investido vem da empresa Itaipu Binacional e de parceiros, como prefeituras. Dessa forma, o fator Doador não se encaixa nessa avaliação, conforme apresentado no Quadro 24.

Quadro 24 - Avaliação do Fator Doador para as cinco microbacias

Fator Doador	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Todas as 5 microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.4 Sindicato

Durante as entrevistas, identificou-se que a participação do sindicato rural geralmente ocorre como membro do comitê gestor municipal do Programa GpB. Essa participação é considerada baixa, pois se limita a um fórum de discussões institucionais voltado ao planejamento das ações. Não parece haver participação ativa na execução. Apesar de o sindicato de Foz do Iguaçu ter tido atuação nas ações de campo por meio da disponibilização

de terraceador para algumas microbacias, não houve ação na microbacia do município avaliada nesta tese, conforme apresentado no Quadro 25.

Quadro 25 - Avaliação do Fator Sindicato para as cinco microbacias

Fator Sindicato	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Todas as 5 microbacias		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.5 SEMA

Durante as entrevistas, foi informada a não participação das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente do Paraná e do Mato Grosso do Sul nas ações do Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 26.

Quadro 26 - Avaliação do Fator SEMA para as cinco microbacias

Fator SEMA	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Todas as 5 microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.6 SEMMA

A participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ou da Agricultura, é proporcional à efetividade do Programa. Apesar de a responsabilidade legal ser da Prefeitura, a compromisso em implementar tem sido da SEMMA.

Nas cinco microbacias, as SEMMAs possuem atuações diferentes no Programa. Na microbacia 1, em Mundo Novo, a SEMMA participa intensamente. Além dos resultados em campo, os valores dos convênios assinados com a empresa Itaipu Binacional foram os maiores da história do Programa GpB. Já na microbacia 5, em Foz do Iguaçu, a SEMMA tem atuação pequena, não conseguindo implementar as ações planejadas em três convênios firmados com a empresa.

Os outros três municípios possuem suas SEMMAs com atuações diferentes. A microbacia 4, em Ramilândia, possui SEMMA pouco estruturada, sem condições de atuar intensamente na implantação do Programa. A microbacia 3, em Matelândia, possui SEMMA estruturada, com secretário de meio ambiente ativo e focado na execução do convênio. A

microbacia 2, em Santa Terezinha, possui SEMMA bem estruturada, com sucesso nos convênios anteriores em outras partes do município, conforme apresentado no Quadro 27.

Quadro 27 - Avaliação do Fator SEMMA para as cinco microbacias

Fator SEMMA	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê					x
Microbacia 02 – Córrego Barreirão			x		
Microbacia 03 – Rio Barreirão					x
Microbacia 04 – Córrego Bonito					x
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.7 Extensão rural

A participação da Agência de Extensão Rural nos dois estados – Paraná e Mato Grosso do Sul – ocorre no Comitê Gestor Municipal, podendo acontecer na implementação das ações de campo, dependendo do município. O destaque está em Matelândia, onde a extensão rural participa das ações de adequação de estradas do município, conforme apresentado no Quadro 28.

Quadro 28 - Avaliação do Fator Extensão Rural para as cinco microbacias

Fator Extensionista Rural	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê		x			
Microbacia 02 – Córrego Barreirão		x			
Microbacia 03 – Rio Barreirão			x		
Microbacia 04 – Córrego Bonito		x			
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.8 Instituições parceiras

Durante as entrevistas, foram raras as citações de instituições que participavam do Programa GpB. Aquelas que participam das ações são tradicionalmente a empresa Itaipu Binacional e a prefeitura municipal. O envolvimento de outras instituições dá-se nos Comitês

Gestores, onde se discute o convênio e são sugeridos ajustes, conforme apresentado no Quadro 29.

Quadro 29 - Avaliação do Fator Instituições Parceiras para as cinco microbacias

Fator Instituições parceiras	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cuê	x				
Microbacia 02 – Córrego Barreirão	x				
Microbacia 03 – Rio Barreirão	x				
Microbacia 04 – Córrego Bonito	x				
Microbacia 05 – Mathias Almada	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.9 ONGs

As ONGs compõem os Comitês Gestores Municipais, limitando-se a discutir questões referentes ao planejamento do convênio firmado entre Prefeitura e empresa Itaipu Binacional. Não há registros da atuação das ONGs nas ações de implementação do Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 30.

Quadro 30 - Avaliação do Fator ONG para as cinco microbacias

Fator ONG	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Nenhuma participação	Participação baixa	Participação média	Participação alta	Participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.10 Comitês gestores

Durante as entrevistas, foi identificado que todos os municípios que firmam convênio com a empresa Itaipu Binacional possuem Comitê Gestor municipal formado por diferentes instituições locais e regionais. Os Comitês têm caráter deliberativo e atuam principalmente na discussão do convênio e do respectivo plano de trabalho firmado entre Prefeitura e empresa Itaipu Binacional, conforme apresentado no Quadro 31.

Quadro 31 - Avaliação do Fator Comitê Gestores para as cinco microbacias

Fator Comitê	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.11 Bancos

Nas entrevistas, não se identificou participação de bancos na estratégia do Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 32. Os bancos atuantes nos cinco municípios estudados trabalham com as questões tradicionais na área rural, como crédito agrícola.

Quadro 32 - Avaliação do Fator Bancos para as cinco microbacias

Fator Banco	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.12 Financiadores

Esse fator é, juntamente com SEMMA e Proprietário Rural, estratégico para entender a efetividade do Programa GfB. Para esta tese foi considerado financiador a empresa Itaipu Binacional. Sua participação, que envolve planejamento detalhado e execução, também inclui a maior parte do financiamento das diferentes ações do Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 33.

Os financiamentos feitos pela empresa são a fundo perdido. A empresa considera o financiamento das ações como investimento em conservação, que reverterá na qualidade da água e na diminuição dos sedimentos no reservatório.

As proporções financiadas variam para cada tipo de ação. Os terraços são financiados em até 80% do seu valor. Ou seja, a empresa, após aprovação da obra de construção ou recuperação de terraços, paga para o executor da obra, a prefeitura, até 80% do valor orçado para aquele serviço. As estradas são financiadas em proporção de 50%, as cercas têm o material financiado em 100%, mas a instalação fica por conta do proprietário rural.

A Prefeitura financia uma parte menor das ações do Programa GpB. Essa parte do financiamento dá-se em pelo menos dois arranjos. A Prefeitura contrata empresa, por meio de licitação, e executa o serviço, para depois ser ressarcida pela empresa Itaipu Binacional. Mas há outro arranjo, o preferido pelas prefeituras, onde as máquinas e funcionários da prefeitura executam as obras e depois são ressarcidos pela empresa na proporção combinada, tendo como base o orçamento inicial feito na assinatura do convênio. Esse arranjo permite à prefeitura ter arrecadação em serviços que muitas vezes precisa ser feita com financiamento total da prefeitura, por exemplo, as estradas.

No município de Matelândia, o proprietário rural que deseja receber o benefício do Programa tem que apresentar projeto de construção ou recuperação de terraços de sua propriedade elaborados por profissional com inscrição no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia).

Mesmo com a participação financeira dos três atores principais do Programa, não há dúvida sobre a relevância da empresa Itaipu Binacional nesse fator. Em três das cinco entrevistas com as prefeituras, foi dito espontaneamente que “[...] sem Itaipu a prefeitura nunca teria condições de fazer essas ações no município” (informação verbal).

Quadro 33 - Avaliação do Fator Financiadores para as cinco microbacias

Fator Financiador	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.13 Consumidores

Durante as entrevistas, não foi relatada qualquer influência do consumidor na efetividade do Programa. Os produtos originários das atividades agropecuárias das microbacias estudadas são adquiridos, na sua maioria, pelas cooperativas regionais, que não parecem sofrer qualquer pressão por atendimento a critérios ambientais por parte do mercado consumidor que influencie a conservação da paisagem rural, conforme apresentado no Quadro 34.

Quadro 34 - Avaliação do Fator Consumidores para as cinco microbacias

Fator Consumidor	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.14 Gerente do projeto

O gerenciamento das ações do Programa é realizado pelos técnicos da empresa Itaipu Binacional, a qual possui três escritórios regionais onde estão distribuídos 10 técnicos com formação superior e experiência em atividades agrícolas e ambientais. Esses técnicos realizam as negociações com a prefeitura, elabora o diagnóstico ambiental da microbacia, o plano de trabalho, a minuta do convênio, avalia os serviços realizados, emitem autorizações para pagamento do serviço e monitoram as regiões.

Durante as atividades de campo foram entrevistados os quatro técnicos da empresa que gerenciavam as cinco microbacias estudadas. Observou-se que eles haviam construído importante capital social que englobava atores locais estratégicos, como prefeito, secretário de meio ambiente ou agricultura e proprietários rurais.

Outro aspecto observado foi que os técnicos possuíam equipamentos adequados para as atividades de campo e de escritório, tais como camionete traçada, celular, computador, impressora, *Internet*, sala de trabalho, além de grande disponibilidade de materiais de consumo, como combustível e material de escritório. Todos os equipamentos estavam em ótimo estado de conservação, indicando que a empresa possui dinâmica de manutenção que viabiliza a execução das atividades diárias no escritório e no campo, conforme apresentado no Quadro 35.

Quadro 35 - Avaliação do Fator Gerente do Projeto para as cinco microbacias

Fator Gerente	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.15 Governo Federal

A participação de instituições do Governo Federal, com exceção da empresa Itaipu Binacional, que pertence ao Governo Federal, não foi detectada durante os trabalhos de campo e entrevistas, conforme apresentado no Quadro 36.

Quadro 36 - Avaliação do Fator Governo Federal para as cinco microbacias

Fator Governo Federal	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.16 Iniciativa privada

A participação de instituições da iniciativa privada, com exceção de quando é contratada para realizar serviço técnico, não foi observada nas fases de planejamento, negociação, execução e avaliação, bem como essas empresas não realizam qualquer apoio financeiro ao Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 37.

Quadro 37 - Avaliação do Fator Iniciativa Privada para as cinco microbacias

Fator Iniciativa Privada	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.17 Imprensa

O Programa CAB possui divulgação intensa de suas ações. São utilizados *Internet* (*site* da empresa com textos e vídeos), material impresso (revistas, informes, livros), entrevistas para a televisão e eventos regionais anuais.

As empresas de mídia, nacional ou regional, não fazem parte do Programa GpB e, portanto, não influenciam sua efetividade, bem como também não fazem críticas que possam afetá-lo negativamente.

Para esse fator, será considerada a participação da imprensa nacional ou regional, uma vez que as ações de divulgação realizadas pela empresa são sempre positivas e não realizam críticas ao Programa e as suas ações, conforme apresentado no Quadro 38.

Quadro 38 - Avaliação do Fator Imprensa para as cinco microbacias

Fator Imprensa	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.18 Empresas de insumos

Esse fator refere-se às empresas que comercializam insumos, como fertilizantes, defensivos, sementes e implementos agrícolas. Durante as visitas de campo e entrevistas não foram detectadas quaisquer participações dessas empresas na estratégia do Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 39.

Quadro 39 - Avaliação do Fator Empresas de Insumo para as cinco microbacias

Fator Empresa de insumos	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.19 Público afetado

Esse fator refere-se ao público afetado, além do agricultor, ou seja, moradores da região que não estejam envolvidos diretamente no Programa GpB, mas se beneficiam dele. Nesse caso, poderia ser considerado como público afetado as comunidades urbanas, comerciantes locais e prestadores de serviço.

Durante as entrevistas e trabalho de campo não foram identificadas influências diretas do público afetado na dinâmica do Programa GpB, mas observou-se participação de outros públicos em outras ações do Programa CAB. Essa participação não tem influência direta no que esta tese busca, uma vez que o Programa CAB trabalha com população urbana, indígena e ribeirinha (pescadores), cuja mudança de comportamento não parece influenciar a mudança de comportamento do proprietário rural, conforme apresentado no Quadro 40.

Quadro 40 - Avaliação do Fator Público Afetado para as cinco microbacias

Fator Público afetado	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.20 Universidades

Durante os trabalhos de campo e entrevistas não se identificou a participação de universidades nas ações do Programa GpB. Sua participação resume-se ao Comitê Gestor Municipal e a pesquisas de pós-graduação ou estudos de avaliação do Programa CAB, como o realizado pela Fundação Getúlio Vargas, em 2010 (PAULA et al., 2010). Dessa forma, pode-se considerar que as universidades possuem baixa participação no Programa GpB, conforme apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 - Avaliação do Fator Universidades para as cinco microbacias

Fator Universidades	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.21 Secretários

A participação do Secretário Municipal da área de agricultura ou de meio ambiente depende do envolvimento da prefeitura nas ações conveniadas. Se a prefeitura não disponibilizar recursos ou apoio às ações do Programa GpB, então não se pode esperar relevante participação do Secretário.

No entanto, se a prefeitura der apoio, mas o Secretário não tiver condições técnicas pessoais para conduzir o Programa, também não se pode esperar resultados efetivos na execução das ações.

Em cada uma das microbacias avaliadas há um arranjo distinto, referente ao fator Secretário, conforme apresentado no Quadro 42. No caso da bacia 01, em Mundo Novo, o Secretário recebe todo o apoio da prefeitura e também tem envolvimento direto e focado na execução das ações do Programa.

Em Ramilândia, onde está a microbacia 02, a prefeitura possui limitações financeiras que não possibilitam a compra de maquinário e a contratação de equipe técnica. Isso afeta a gestão do Secretário que, mesmo sabendo da importância do Programa, enfrenta a falta de infraestrutura e possui agenda sobrecarregada com demandas diversas do município.

Na microbacia 03, em Matelândia, observou-se na entrevista e na visita de campo que o Secretário Municipal possui enfoque alto no Programa, viabilizando pessoalmente o trâmite administrativo para a aprovação da execução das ações nas diferentes instâncias municipais. Além disso, também fiscaliza as ações em campo para garantir que a qualidade esteja dentro do padrão exigido pelo convênio.

A microbacia 04, em Santa Terezinha do Itaipu, possui prefeitura atuante e o próprio prefeito fiscaliza algumas ações. Por consequência, o Secretário é muito ativo e recebe o apoio necessário para executar as ações do convênio.

A microbacia 05, em Foz do Iguaçu, possui Secretário sem apoio da Prefeitura que, conseqüentemente, não tem condições de focar na execução das ações do convênio.

Quadro 42 - Avaliação do Fator Secretários para as cinco microbacias

Fator Secretários	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Microbacia 01 – Córrego Vitui-Cué					x
Microbacia 02 – Córrego Barreirão			x		
Microbacia 03 – Rio Barreirão					x
Microbacia 04 – Córrego Bonito					x
Microbacia 05 – Mathias Almada		x			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.22 Diretores

Nesta tese, o fator Diretores refere-se aos dois diretores da empresa Itaipu Binacional envolvidos nos Programas CAB e GpB. Ambos são funcionários da empresa há mais de vinte anos e vivenciaram a história do Programa GpB, possuindo bom conhecimento sobre o Programa e disponibilizando o apoio necessário para seu bom andamento, conforme apresentado no Quadro 43.

Quadro 43 - Avaliação do Fator Diretores para as cinco microbacias

Fator Diretores	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	nenhuma participação	participação baixa	participação média	participação alta	participação direta na execução
Avaliação para as cinco microbacias				x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3 AMBIENTE INTERNO

Os onze fatores do Ambiente Interno, identificados e sistematizados no capítulo 7, orientam a avaliação da efetividade do Programa GpB nas cinco microbacias estudadas e são apresentados a seguir.

7.3.1 Vantagens ao proprietário

O fator Vantagens ao Proprietário mostrou boa correlação com a efetividade do Programa. Dos 13 proprietários entrevistados que aderiram ao Programa, todos deixaram claro que participavam porque recebiam investimentos gratuitos em suas propriedades. Apenas o município de Matelândia possui pequeno investimento por parte do proprietário, que precisa contratar profissional para elaborar o projeto de investimentos de recuperação na propriedade. Todos os investimentos na propriedade são financiados pelo Programa GpB.

As vantagens do Programa variam entre diretas e indiretas. As diretas são geralmente investimentos dentro da propriedade, como terraços e cercas. As indiretas são investimentos fora da propriedade, como estradas, abastecedores comunitários e distribuidores de resíduo. Há também outro tipo de vantagem indireta, que se refere à possibilidade do proprietário de desfrutar dos eventos promovidos pelo Programa CAB, como festividades e cursos, conforme apresentado no Quadro 44.

Diferente das vantagens observadas nos programas internacionais, como na China e EUA, onde as vantagens são financeiras, no Programa GpB as vantagens são na forma de investimentos na propriedade.

Quadro 44 - Avaliação do Fator Vantagem ao Proprietário para as cinco microbacias

Fator Vantagem ao Proprietário	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não inseriu vantagens diretas ou indiretas ao proprietário na estratégia de convencimento	Utilizou poucas vantagens indiretas	Utilizou muitas vantagens indiretas	Utilizou muitas vantagens indiretas e poucas vantagens diretas	Utilizou muitas vantagens diretas e indiretas
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.2 Tempo de duração

O Programa GpB já possui 13 anos de existência, sucedendo a ações anteriores similares, ocorridas na década de 1990. Isso significa que o tempo de duração das ações da empresa Itaipu Binacional é de mais de 20 anos, o que possibilita verificar alguns investimentos em conservação consolidados, como a faixa de proteção do reservatório, com uma média de 200 metros de largura de Mata Atlântica, o corredor da biodiversidade, que conecta o Parque Nacional do Iguaçu à faixa de proteção, milhares de quilômetros de terraços, centenas de quilômetros de cercas e centenas de quilômetros de estradas adequadas.

O Programa GpB continua em execução em 2018, por meio de novos convênios com outras microbacias e a ampliação para diversos municípios, que vão além da região da BP3.

Todas as cinco microbacias estão em municípios que já fazem parceria com a empresa Itaipu Binacional há mais de dez anos. Cada município possui várias microbacias e decide qual receberá os benefícios do Programa GpB, conforme discussão entre a prefeitura, a empresa e o Comitê Gestor Municipal. Portanto, um mesmo município pode ter diferentes microbacias com investimentos antigos e recentes do Programa GpB.

No entanto, o fato de o Programa GpB possuir cerca de 13 anos de existência, possibilitou a construção de métodos, procedimentos técnicos, formação de equipe e

aperfeiçoamento de todas essas questões, ao ponto do Programa, atualmente, ter execução muito simples, rápida e assertiva nas microbacias que assinam convênio com a empresa.

Portanto, o fator Tempo de Duração será avaliado de acordo com a duração do Programa e não com relação ao tempo de duração da microbacia, pois a grande vantagem da efetividade está na sua objetividade e pragmatismo ao trabalhar com qualquer microbacia, conforme apresentado no Quadro 45.

Quadro 45 - Avaliação do Fator Tempo de Duração para as cinco microbacias

Fator Tempo de Duração	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Menos de 2 anos	De 2 a 5 anos	De 6 e 10 anos	De 11 a 15 anos	Mais de 16 anos
Avaliação para as cinco microbacias				x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.3 Evidência científica

As ações do Programa são baseadas em técnicas reconhecidas pela ciência e disseminadas nas escolas de engenharia como as mais efetivas para a redução da erosão e, conseqüentemente, eficazes na redução da carga de sedimentos e nutrientes que poderiam alcançar os corpos hídricos e o reservatório da hidrelétrica de Itaipu.

Dentre as ações com maior efetividade na redução da erosão, estão a construção de terraços, a adequação de estradas e a recuperação das matas ciliares. Também existem ações no Programa CAB de disseminação de técnicas de plantio direto, agricultura orgânica e construção de esterqueiras, mas essas não fazem parte especificamente do Programa GpB.

Observa-se que o Programa GpB repete padrão comum aos programas internacionais estudados nesta tese, como a utilização de *proxies* (premissas) para o alcance do impacto desejado, conforme apresentado no Quadro 46. Especificamente, o Programa utiliza técnicas testadas e disseminadas internacionalmente para a redução da erosão em áreas agrícolas, sem, no entanto, ter informações precisas do quanto se está reduzindo. Isso não é demérito, pois as técnicas utilizadas atualmente seriam, provavelmente, as recomendadas de qualquer forma. No entanto, um aprimoramento do Programa poderia incluir pesquisa do nível de melhora na conservação e possibilidade de realizar ajustes em algumas técnicas para o aumento da eficiência das ações de conservação.

Recentemente, a empresa Itaipu Binacional implantou experimentos em campo para a medição de sedimentos erodidos em áreas que receberam investimentos em terraços para calcular, com maior precisão, a redução de sedimentos. Os resultados obtidos ainda não haviam sido sistematizados para divulgação.

Outra questão refere-se à priorização de áreas para ações de conservação, com base em evidências científicas, como modelagens computadorizadas, que indicam as áreas com maior vulnerabilidade ambiental, principalmente relacionada à erosão do solo. Isso pode ser observado nos cálculos do ICA realizados nesta tese, em que áreas com baixos valores no indicador Conservação do Solo não receberam investimentos em conservação, enquanto outras com valores mais altos já receberam investimentos.

Uma das respostas a essa crítica está na essência desta tese, que constata que a implementação das ações do Programa GpB não depende exclusivamente de um fator, por exemplo, evidência científica, mas sim da conjunção e complementariedade de uma série de fatores para a efetividade da implementação de ações de conservação. Portanto, mesmo o Programa identificando as áreas com maior vulnerabilidade ambiental, será necessário convencer ao menos dois atores, ou dois fatores, para conseguir atuar na área – a prefeitura e o proprietário rural.

Observou-se um dogma “científico” na região que vem sendo combatido pelo Programa GpB. O dogma da capacidade de redução quase absoluta da erosão pela prática do plantio direto tem induzido muitos agricultores a retirarem os terraços acreditando que não são necessários. O Programa tem lidado com essa questão por meio de parceria com as instituições especializadas na técnica do plantio direto e recomendado a implantação ou permanência dos terraços nessas áreas.

Quadro 46 - Avaliação do Fator Evidência Científica para as cinco microbacias

Fator Evidência Científica	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não utilizou evidência científica e <i>proxy</i>	Utilizou apenas <i>proxy</i>	Utilizou <i>proxy</i> e poucas evidências científicas	Utilizou pouco <i>proxy</i> e muita evidências científicas	Utilizou somente evidência científica
Avaliação para as cinco microbacias			x		

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.4 Monitoramento

A empresa Itaipu Binacional possui estratégia de monitoramento da água do reservatório de sua hidrelétrica, que inclui 43 estações antigas na BP3 e que possibilita avaliar tendências do ecossistema. A empresa também possui estrutura laboratorial que executa mais de 13 mil exames por ano para atender as necessidades de várias ações ambientais desenvolvidas por diversas áreas da empresa (ITAIPU BINACIONAL, 2010b).

Mesmo com toda essa estrutura, o fator Monitoramento foi frágil ou quase inexistente nas cinco microbacias estudadas, conforme apresentado no Quadro 47. Tal como observado nos programas internacionais, que também apresentaram esse fator como uma de suas maiores

fragilidades, as cinco microbacias não possuem sistematização de dados de monitoramento que possibilite valorar os avanços ambientais do programa, como por exemplo, a redução de sedimentos advindos das áreas investidas com terraços e adequação de estradas ou mesmo a melhoria da qualidade da água.

Algumas argumentações podem justificar tal situação. Determinadas microbacias começaram seus investimentos há pouco tempo ou estes não conseguiram recobrir proporção significativa da bacia. Apenas o município de Mundo Novo alcançou proporções maiores que 50% do território da microbacia estudada. Isso faz com que, mesmo se a empresa instalasse estações ou realizasse coletas regulares na foz da microbacia, o efeito difuso das ações não permitiria fazer correlação com os investimentos realizados. Dessa forma, seria necessário implementar outras estratégias de monitoramento que permitissem algum tipo de mensuração dos benefícios resultantes das ações.

Certos protocolos de monitoramento propõem técnicas de monitoramento que poderiam demonstrar o benefício ambiental alcançado com o investimento do Programa. Por exemplo, monitorar sedimentos e qualidade da água a montante e a jusante do local que recebeu investimento, ou monitorar pontos a jusante em duas microbacias similares em que apenas uma recebeu investimentos (bacias pareadas) (THE NATURE CONSERVANCY, 2013). Existe uma série de protocolos disponíveis na literatura científica referente a monitoramento. Cabe ao gestor definir o mais apropriado.

Quadro 47 - Avaliação do Fator Monitoramento para as cinco microbacias

Fator Monitoramento	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não possui monitoramento	Possui monitoramento, mas sem avaliação	Possui monitoramento com avaliação	Possui monitoramento com avaliação que permitiu manejo adaptativo	Possui monitoramento durante e após o projeto com relatório de avaliação que permitiram manejo adaptativo e influenciar novos projetos
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.5 Equipe executora

O Programa GpB possui equipe fixa composta por técnicos concursados que compõem o quadro de funcionários da empresa Itaipu Binacional. A equipe é composta por 10 técnicos de campo dedicados integralmente ao Programa, além de equipes lotadas no escritório principal, que atendem demandas de geoprocessamento, administrativas, contratos, TI, entre outras questões.

Muitos dos técnicos de campo estão envolvidos com o Programa GpB desde seu início, sendo que alguns estão envolvidos nas iniciativas anteriores ao Programa. Nesse período, muitos deles construíram relevante capital social com os principais atores das microbacias, além de terem desenvolvido relevante conhecimento técnico sobre as técnicas de conservação, uma vez que atuam em diversas microbacias, muito além das cinco estudadas, conforme apresentado no Quadro 48.

Quadro 48 - Avaliação do Fator Equipe Executora para as cinco microbacias

Fator Equipe Executora	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Equipe com membros sem especialidade no tema e com permanência abaixo de 2 anos	Equipe com membros com pouca especialidade no tema e com permanência abaixo de 2 anos	Equipe com membros especializados e com permanência entre 2 a 3 anos	Equipe com membros especializados e com permanência entre 3 a 4 anos	Equipe com membros muito especializados e com permanência acima de 5 anos
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.6 Modelo lógico

O Programa GpB possui modelo lógico bastante simples e claro. Seus objetivos, investimentos, resultados e impactos são de fácil entendimento por todos os atores envolvidos.

A simplicidade e a clareza no modelo lógico ajudam a entender a replicação do Programa em mais de 250 microbacias localizadas em 29 municípios. Além disso, o Programa testou e ajustou, por mais de uma década, os métodos para construir o diagnóstico ambiental da microbacia, a negociação com a prefeitura, a assinatura de convênios, a instalação dos investimentos no campo e o repasse dos recursos.

Os objetivos do Programa são poucos e claros, conforme a seguir:

- a) Promover a conservação dos solos da BP3;
- b) Melhorar o sistema viário rural da BP3;
- c) Implantar medidas de saneamento rural;
- d) Contribuir para a correção de passivos ambientais dos proprietários rurais;
- e) Minimizar impactos da atividade agropecuária sobre o reservatório de Itaipu;
- f) Fazer a gestão dos recursos hídricos, proporcionando o uso múltiplo das águas;
- g) Contribuir para a proteção das áreas de matas ciliares.

O pragmatismo do Programa GpB consegue deixar claro o que a teoria sobre modelo lógico classifica como *input* (investimento), *outcome* (resultado) e impacto, conforme

apresentado no Quadro 49. Os gestores sabem claramente que os investimentos são os terraços, as estradas adequadas e as cercas, bem como que os resultados seriam a mata ciliar recuperada e a diminuição da erosão na área produtiva e na estrada.

Quanto ao impacto do Programa, a empresa Itaipu Binacional tem claro que a manutenção do reservatório por muitas décadas depende da conservação dos solos das bacias que formam os principais rios que deságuam no reservatório. Essa questão tem sido trabalhada pela empresa antes mesmo do enchimento do reservatório, pois já existiam programas para a redução de sedimentos no reservatório na década de 1980.

Os atores envolvidos também possuem bom conhecimento sobre o impacto do Programa. Nas entrevistas de campo foi verificado com todas as prefeituras e proprietários rurais abordados se sabiam qual era o impacto desejado pela empresa Itaipu Binacional, diante de tantos recursos disponibilizados. Todos responderam, de forma enfática ou acanhada, que “[...] era para conservar a água do lago” (informação verbal).

Quadro 49 - Avaliação do Fator Modelo Lógico para as cinco microbacias

Fator Modelo lógico	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Péssima qualidade dos itens avaliados	Má qualidade dos itens avaliados	Média qualidade dos itens avaliados	Boa qualidade dos itens avaliados	Alta qualidade dos itens avaliados
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.7 Vinculação a programas

O Programa GpB é parte do Programa CAB. Esse arranjo, em que um programa está hierarquicamente acima de outro, não parece de acordo com as estruturas clássicas apresentadas na literatura sobre programas e projetos. Talvez o Programa CAB devesse chamar-se Plano CAB e abaixo deste estariam os programas.

O Programa GpB não possui grupos de ações vinculados a algo formalmente chamado de projeto. Os convênios assinados com as prefeituras são os documentos formais a serem seguidos para implementar os investimentos.

Apesar de não haver organização que siga os conceitos clássicos de Planos/Programas/Projetos (estrutura PPP), na prática funciona como tal. Por exemplo, a longa duração das ações em campo é resultante da existência de um plano (Programa CAB), que permite continuidade e complementariedade entre 20 programas. O Programa GpB é composto por centenas de convênios, que seriam os projetos, conforme Quadro 50. Esses convênios possuem método desenvolvido há mais de dez anos e ajustado ao longo desse

período. Suas etapas são claras e sua execução segue protocolos bem dominados pela equipe técnica e de fácil entendimento pelas prefeituras e proprietários rurais.

Quadro 50 - Classificação do Programa GpB na estrutura PPP

Plano	Programa Cultivando Água Boa
Programa	Programa Gestão por Bacias
Projeto	Convênio entre a empresa Itaipu Binacional e prefeitura

Fonte: Elaborado pelo autor.

O desenho do Programa CAB permite que o Programa GpB tenha ações de complementariedade que agregam resultados e facilitam a execução. Por exemplo, um proprietário rural resistente ao Programa GpB pode ter um membro de sua família participando de outros programas e, assim, ter acesso a informações e pessoas que poderão mudar sua opinião e iniciar sua participação no Programa GpB.

Outros destaques que influenciam positivamente a efetividade do Programa CAB são sua abrangência e tempo de duração. A área de atuação do Programa CAB torna-o bastante amplo, permitindo chegar a diferentes locais, criar uma rede de atores e atuar em maior número de locais com condições de implementar ações de adequação ambiental. A duração do Programa CAB viabiliza implementação de uma sucessão de ações complementares que tem resultado em mudanças na paisagem das cinco microbacias estudadas, conforme apresentado no Quadro 51.

Quadro 51 - Avaliação do Fator Vinculação a Programa para as cinco microbacias

Fator Vinculação a Programa	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Ações não estavam vinculadas a projetos e programas	Ações vinculadas a um projeto fraco, sem vinculação a programa	Ações vinculadas a um bom projeto, sem vinculação a programa	Ações vinculadas a um bom projeto e vinculada a um programa mal estruturado	Ações vinculadas a projetos e programas bem estruturados
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.8 Motivação

A principal motivação do Programa CAB, bem como dos programas ambientais anteriores conduzidos pela empresa Itaipu Binacional, tem sido a conservação do reservatório da UHE. Basicamente são duas questões que orientam as ações de conservação do reservatório – qualidade da água e deposição de sedimentos. A qualidade da água influencia a sobrevida das turbinas, bem como pode causar o crescimento de macrófitas aquáticas em quantidade suficiente para causar problemas nas atividades de manutenção realizadas no reservatório. A carga de sedimentos retira do reservatório sua capacidade de armazenagem de

água. Quanto mais sedimentos no fundo do reservatório, menos espaço existirá para reservar água.

Essa preocupação tem sido relatada em diferentes documentos ao longo da história da UHE Itaipu. Em 1977, a empresa criou programa permanente de monitoramento do rio Paraná e seus afluentes, muito antes da formação do lago, em 1982 (ITAIPU BINACIONAL, 2010, p. 1).

Entre 1983 e 2002, foi implantada a faixa de proteção do reservatório, com largura média de 217 metros e 2.900 quilômetros de extensão, como parte da estratégia para reduzir a erosão, assoreamento e a poluição do lago. Foram plantadas mais de 40 milhões de árvores que viabilizaram área de mais de 40 mil hectares de vegetação nativa recuperada (ITAIPU BINACIONAL, 2008, p. 2).

Em 2003, foi criado o Programa Cultivando Água Boa (CAB), que trabalha com manejo de bacias hidrográficas, cujo objetivo é diminuir a entrada de sedimentos e produtos químicos em seu reservatório (ITAIPU BINACIONAL, 2010, p. 1).

O Programa CAB continua em pleno funcionamento em 2017. A motivação principal é a mesma, confirmada na citação do gerente da Divisão de Apoio Operacional da usina ao referir-se às ações de conservação de solo realizadas no município de Matelândia: “Essas ações [de terraceamento] são para garantir que a água da chuva tenha capacidade de infiltrar e não provoque erosão na propriedade, prejudicando a lavoura e levando terra para o reservatório.” (ITAIPU BINACIONAL, 2017, p. 1).

A abrangência da atuação do Programa GpB atualmente se limita à Bacia do Paraná 3 (BP3), apesar de o reservatório ser alimentado por toda a água derivada das bacias a montante localizadas nos estados de Goiás, São Paulo, Mato Grosso do Sul, norte do Paraná e Distrito Federal.

Durante as entrevistas com os gestores da empresa Itaipu Binacional, foi informada a ampliação do Programa CAB, em 2018, para outras bacias, como dos rios Piquiri e Ivaí, no estado do Paraná. Essas novas bacias hidrográficas aumentarão a área de atuação do Programa, incorporando novos municípios e microbacias.

Diferentemente do que se observou em outros programas ambientais citados nesta tese, não foi necessário chegar próximo a uma situação de colapso ambiental, que resultasse em graves perdas socioeconômicas, para que os principais atores se mobilizassem para corrigir a realidade de sua região. Neste caso, a empresa, por meio de evidências científicas sobre conservação de reservatórios de hidrelétricas, organizou-se de forma preventiva para garantir a sustentabilidade de longo prazo do seu negócio e assim mobilizou vários atores para

garantir tal sustentabilidade. O caráter preventivo sobrepôs-se ao corretivo, encontrado na maioria dos programas ambientais.

Essa motivação de caráter preventivo foi transformada em estratégia para alcançar o principal ator com poder para afetar a qualidade da água e gerar sedimentos – o proprietário rural.

Esta tese propõe-se a avaliar a motivação do proprietário rural diante da questão ambiental existente. Para isso, verificou-se sua percepção da relação de sua atividade produtiva e o problema ambiental que motiva o Programa GpB.

Durante os trabalhos de campo, foram entrevistados 13 proprietários rurais que participam do Programa GpB. Observou-se que os proprietários possuem pleno entendimento da relação de suas atividades produtivas com a poluição da água e como isso afeta o reservatório, conforme apresentado no Quadro 52. No entanto, a mudança necessária para diminuir a degradação do reservatório imporia todo o ônus ao proprietário e o bônus à UHE.

Como o Programa GpB não foi baseado em situação de catástrofe que causasse prejuízo socioeconômico imediato aos proprietários rurais da região, sua adesão ao Programa não se dá de forma espontânea. Foi necessária a implementação de estratégias que capturem o interesse do proprietário rural em incorporar, em seu imóvel, ações de maior conservação ambiental, por meio de vantagens diretas ou indiretas (ver fator vantagens ao proprietário), sendo que a melhoria da qualidade da água e a redução dos sedimentos são resultados indiretos para eles.

Quadro 52 - Avaliação do Fator Motivação para as cinco microbacias

Fator Motivação	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Percepção nenhuma sobre a relação entre os impactos socioeconômicos e os problemas ambientais	Penos de 10% dos proprietários rurais tem percepção sobre a relação	Entre 11% e 50% dos proprietários rurais tem percepção sobre a relação	Entre 51% e 80% dos proprietários rurais tem percepção sobre a relação	Acima de 80% dos proprietários rurais tem percepção sobre a relação
Avaliação para as cinco microbacias					x

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.9 Parcerias

As parcerias no Programa GpB, nas cinco microbacias estudadas, são de dois tipos – na execução e no Comitê Gestor Municipal, conforme apresentado no Quadro 53. A primeira é firmada via convênio exclusivamente com a Prefeitura do respectivo município onde a microbacia está localizada. Esse tipo de parceria empodera a Prefeitura diretamente na execução e a coloca na execução de ações que têm por objetivo melhorar a sustentabilidade de sua área rural.

A parceria de outras instituições dá-se por meio do Comitê Gestor Municipal. Durante as entrevistas, não se observou contra parcerias, ou seja, atores estratégicos que se colocam em posição contrária e agem para impedir que o Programa se desenvolva.

Quadro 53 - Avaliação do Fator Parcerias para as cinco microbacias

Fator Parcerias	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Existência de “contra parcerias” estratégicas	Nenhuma parceria ou “contra parceria” observada	Parceria estabelecida com apenas uma instituição estratégica	Parceria estabelecida com poucas instituições estratégicas	Parcerias estabelecidas com a maioria das instituições estratégicas como prefeitura, sindicato, ONG, iniciativa privada, centro de pesquisa e órgão de extensão rural
Avaliação para as cinco microbacias				x	

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.10 Instrumentos de formalização

O Programa GpB possui sequência de protocolos que inclui a formalização de acordo construído entre a empresa Itaipu Binacional e a prefeitura, por meio da assinatura de convênio. Esse documento possui regras claras para repasse do recurso e plano de trabalho detalhado.

Não há formalização de acordo entre a prefeitura e o proprietário rural. Basta o proprietário autorizar a entrada das máquinas em sua propriedade para realização do serviço.

O pragmatismo desenvolvido pela empresa Itaipu Binacional no desenvolvimento dos protocolos e padronização de instrumento de formalização foi resultado de anos de implementação na região. Essa experiência possibilitou o refinamento e a simplificação dos processos, focando no essencial para o alcance de bons resultados, conforme apresentado no Quadro 54.

Quadro 54 - Avaliação do Fator Instrumentos de Formalização para as cinco microbacias

Fator Instrumento de formalização	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não há qualquer tipo de acordo e as intervenções são estabelecidas pela cooperação espontânea do proprietário	Há um acordo de intenções estabelecido entre a instituição que coordena o projeto e a instituição local que representa os proprietários	Há um acordo de cooperação técnica entre a instituição que coordena o projeto e a instituição local que representa os proprietários	Há um acordo entre a instituição que coordena o projeto e o proprietário rural sem o estabelecimento de prêmio e penalidade	Há um contrato formal estabelecido entre a instituição executora e o proprietário rural com estabelecimento de prêmio e penalidade
Avaliação para as cinco microbacias			x		

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.11 Pós-projeto

A estratégia de ação do Programa GpB foca intensamente na implementação das ações estabelecidas nos convênios assinados com as prefeituras. Após a implementação das ações planejadas, o convênio encerra-se e a prefeitura negocia com a empresa Itaipu Binacional novo convênio para atender outra microbacia municipal.

Destaca-se que a estratégia do Programa GpB consegue atender grandes áreas com técnicas de conservação ambiental, como a construção de terraços, instalação de cercas e adequação de estradas. No entanto, uma vez instaladas essas benfeitorias, o Programa considera as áreas recuperadas, sem a necessidade de retornar para manter o ganho ambiental obtido.

As avaliações realizadas nesta tese sobre o ganho ambiental que cada microbacia obteve podem ser consideradas uma fotografia do momento do encerramento do Programa. O que ocorre na microbacia nos anos seguintes ao Programa não é monitorado e nem sofre novas intervenções. Não foi identificado monitoramento da situação das cinco microbacias após o fim das ações conveniadas (ver fator Monitoramento), e talvez por isso não ocorram ações de manutenção dos investimentos realizados.

Essa situação pode ser observada na microbacia do município de Mundo Novo, onde há cerca de cinco anos foram instaladas centenas de quilômetros de terraços e dezenas de quilômetros de adequação de estradas. A manutenção nas estradas pós-convênio, realizada pela Prefeitura, não tem ocorrido de forma adequada, resultando na degradação do investimento e retorno da erosão em alguns trechos.

Dessa forma, destaca-se aqui que esta tese não avaliou a efetividade pós-projeto, mas conseguiu observar, nas incursões de campo e entrevistas com os diferentes atores do Programa GpB, que o fator não faz parte das estratégias do Programa, podendo por a perder os ganhos ambientais alcançados durante sua execução, conforme apresentado no Quadro 55.

Quadro 55 - Avaliação do Fator Pós-projeto para as cinco microbacias

Fator Pós-projeto	Nota				
	0	1	2	3	4
Significado da nota	Não possui no escopo uma estratégia relacionada à sua sustentabilidade após o término da execução	Possui no escopo ou avaliações a preocupação com a sustentabilidade após o término da execução	Possui uma relação de recomendações sobre ações de sustentabilidade pós-projeto	Possui no escopo do projeto ou programa treinamentos dos atores para a sua sustentabilidade após o término da execução	Possui no escopo do projeto ou programa ações focadas na sua sustentabilidade
Avaliação para as cinco microbacias	x				

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.4 AVALIAÇÃO GERAL DOS FATORES NAS CINCO MICROBACIAS

Os três grupos de fatores utilizados para identificar as causas do nível de efetividade alcançado nas cinco microbacias do Programa GpB da empresa Itaipu Binacional permitiram identificar quais fatores tiveram maior ou menor relevância para o Programa.

A relevância foi definida pela Correlação de Kendall, entre valor do incremento do ICA em percentual (diferença entre antes e depois do programa) em cada microbacia e a nota alcançada por fator em cada uma. Também foi realizada a probabilidade de significância (valor p) entre os fatores macroambientais e microambientais, cujos valores obtidos destacam-se quanto mais próximo de zero estiverem. Também foi realizada avaliação qualitativa para destacar questões que a estatística não conseguiu indicar, principalmente devido ao baixo número de amostras.

Não foi possível calcular a correlação ou probabilidade de significância para os fatores do Ambiente Interno, uma vez que não tiveram variação entre as microbacias. Nesse caso, foi realizada avaliação qualitativa com base nas maiores notas que cada fator alcançou.

A divisão dos fatores em maior ou menor relevância não tem por objetivo eliminar os de menor relevância, mas sim destacar quais devem ser observados primeiramente durante a elaboração ou avaliação do Programa GpB, além de servir de referência para programas e projetos similares. Cabe destacar que alguns dos fatores de menor relevância na avaliação do Programa GpB não confirmam que esses fatores também terão a mesma relevância em outros projetos ou programas, afinal, os fatores listados nesta tese são uma coletânea advinda de fontes diversas, que abordaram o tema efetividade.

Sugere-se que os fatores considerados relevantes para determinado programa ou projeto sejam utilizados como prioridade nas futuras avaliações e replanejamento. Em seguida, sugere-se abordar os fatores de menor relevância para garantir que a elaboração ou avaliação tenha checado todos os fatores com potencial para influenciar a efetividade.

Para as cinco microbacias estudadas no Programa GpB, a efetividade encontrada está destacada abaixo:

- a) Microbacia do Córrego Vitui-Cuê: localizada no município de Mundo Novo/MS, essa microbacia recebeu a maior quantidade de investimento entre todas as microbacias e foi considerada como a de maior efetividade, pois saiu de ICA de 54,00 (80,02% do ICA máximo) para 56,20 (83,28% do ICA máximo), ou seja, crescimento de 2,20 pontos no ICA e **3,26 pontos na percentagem;**

- b) Microbacia Córrego Barreirão: localizada no município de Ramilândia/PR, essa microbacia recebeu pequena quantidade de investimento e foi considerada com baixa efetividade, pois saiu de ICA de 54,27 (82,31% do ICA máximo) para 54,60 (82,82% do ICA máximo), ou seja, crescimento de 0,33 pontos no ICA e **0,51 pontos na percentagem;**
- c) Microbacia Rio Barreirão: localizada no município de Matelândia/PR, essa microbacia recebeu pequena quantidade de investimento e foi considerada com baixa efetividade, pois saiu de ICA de 53,19 (79,31% do ICA máximo) para 53,58 (79,89% do ICA máximo), ou seja, crescimento de 0,39 pontos no ICA e **0,58 pontos na percentagem;**
- d) Microbacia Córrego Bonito: localizada no município de Santa Terezinha do Itaipu/PR, essa microbacia recebeu a segunda maior quantidade de investimentos entre as cinco microbacias e foi considerada com média efetividade, pois saiu de ICA de 51,39 (75,08% do ICA máximo) para 52,49 (76,68% do ICA máximo), ou seja, crescimento de 1,10 pontos no ICA e **1,60 pontos na percentagem;**
- e) Microbacia Mathias Almada: localizada no município de Foz do Iguaçu/PR, essa microbacia não recebeu investimentos, mesmo tendo sido efetuados três convênios com a prefeitura. Nessa microbacia, o ICA foi de 47,35 (68,96% do ICA máximo) e foi **considerada sem efetividade.**

7.4.1 Fatores macroambientais

A apresentação das notas dadas aos fatores macroambientais estão sistematizadas na Tabela 26.

Tabela 26 - Correlação e significância entre as notas do ICA e as notas dos fatores Macroambientais

Microbacias	01 - Novo Mundo	02 - Ramilândia	03 - Matelândia	04 - St. Terezinha do Itaipu	05 - Foz do Iguaçu	Correlação (Kendall)	Significância
ICA (incremento na %)	3,26	0,51	0,58	1,6	0		
Marco Regulatório	1	3	3	3	3	-0,632	0,157
Regularização Fundiária	4	2	4	4	4	0,294	0,48
Política Pública	2	1	2	2	1	0,083	0,775
Mercado	0	0	0	0	0	-----	-----
Tradição Cultural	1	1	1	1	1	-----	-----
Limitações ambientais	2	3	1	1	0	0,316 0,4485	0,449
Demográfico	1	4	2	0	0	-0,105	0,801
Tecnológico	0	0	2	2	1	0	1
Econômico	1	3	2	2	0	-0,105	0,801
Incentivo Fiscal	2	2	2	2	2	-----	-----
Pobreza Rural	2	2	3	3	3	-0,258	0,564
Fundo de Manutenção	1	1	1	1	1	-----	-----

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fator **Marco Regulatório** destacou-se pela maior correlação obtida com o crescimento do ICA (-0,632), quando comparado com os outros fatores. No entanto, a correlação foi inversa, ou negativa, indicando que a falta de marco regulatório seria benéfica para a efetividade do Programa GpB. O pequeno número de amostras realizadas no Programa, cinco microbacias, gerou distorções. No caso desse fator, quando retirada a microbacia 01 – Novo Mundo, do cálculo de correlação, observa-se correlação igual a zero, indicando que uma única amostra causou forte influência na correlação desse fator. Dessa forma, mesmo com o resultado estatístico obtido, esse fator não indica maior relevância para o Programa GpB.

Apesar de a análise estatística ficar comprometida pelo baixo número de amostras, ainda assim existe espaço para análise qualitativa dos fatores Macroambientais, que estão destacados a seguir.

O fator **Demográfico**, baseado no percentual de população rural, apresentou grande variação de notas entre algumas microbacias. As diferenças mais extremas foram entre os municípios de Ramilândia e Foz do Iguaçu. Enquanto o primeiro possui população rural de 50,58%, o segundo apresenta 0,83%. Já o município de Mundo Novo, considerado com maior efetividade no Programa GpB, possui população rural de 10,40%, bem abaixo de Ramilândia. Essas diversidades permitem ponderar que os fatores demográficos de Ramilândia e Mundo Novo não explicam a diferença na efetividade do Programa, uma vez que poderia se esperar que municípios com maior população rural respondessem melhor a iniciativas que desenvolvessem a sustentabilidade da área rural. Já o valor extremamente baixo em Foz do Iguaçu pode explicar o desinteresse da prefeitura em apoiar o Programa. Possivelmente, o

município de Foz do Iguaçu tenha priorizado suas ações em áreas onde existe maior número de eleitores que, nesse caso, estariam concentrados na área urbana.

O fator **Econômico**, baseado no percentual da participação da atividade agropecuária no PIB total do município, apresentou grande variação entre algumas microbacias. As diferenças mais extremas foram entre Ramilândia e Foz do Iguaçu. Enquanto o primeiro município possui PIB agropecuário de 37,72% do PIB total, o segundo apresenta 0,48%. Já o município de Mundo Novo, considerado com maior efetividade no Programa GpB, possui PIB agropecuário de 9,78%. Os municípios de Matelândia e Santa Teresinha possuem 15% e 12,21%, respectivamente. As diversidades entre Ramilândia e Foz do Iguaçu não explicam a diferença de efetividade do Programa, uma vez que se esperaria que um município com maior PIB agropecuário focasse seus investimentos no desenvolvimento da área rural. Essa mesma lógica também não se mostrou adequada com Mundo Novo, onde, devido a sua maior efetividade, poderia ter o PIB agropecuário mais alto entre todos os municípios. Já o valor extremamente baixo em Foz do Iguaçu pode explicar o desinteresse da prefeitura em apoiar o Programa GpB. Possivelmente esse município tenha focado suas ações nas atividades com maior arrecadação municipal.

O fator **Tecnológico**, baseado na tecnologia utilizada anteriormente ao início do Programa GpB, apresentou grande variação entre os municípios. Mundo Novo e Ramilândia apresentavam tecnologia de uso do solo altamente degradante e arraigada na cultura local. A região era dominada por pastagens sem implementação de práticas conservacionistas. Nos últimos cinco anos, o município de Mundo Novo tem enfrentado mudança no uso do solo, com o aumento progressivo da atividade agrícola sobre as áreas de pastagem. A inclusão de práticas conservacionistas nessas novas áreas de agricultura merece atenção, pois muitas áreas mantiveram os terraços projetados para pastagem e não realizaram sua manutenção. Os municípios de Matelândia e Santa Terezinha do Itaipu já apresentavam nível médio de conservação, com possibilidade de ampliação. Foz do Iguaçu já tinha ocupação urbana grande antes do início do Programa e não avançou nas áreas com atividade agropecuária. O fator tecnológico não parece ter correlação com a efetividade encontrada, pois dois municípios com níveis extremos, ou opostos, de efetividade possuem situação tecnológica similar – Mundo Novo e Ramilândia. A mesma lógica foi observada com Matelândia e Santa Terezinha do Iguaçu.

O fator **Limitações Ambientais**, baseado no percentual do ICA antes do Programa, apresentou variação entre as cinco microbacias, mas não parece ter qualquer proporcionalidade com a efetividade encontrada. A microbacia com maior efetividade –

Mundo Novo – foi uma das com maior percentual do ICA antes do Programa (80%), sendo que outras microbacias, com baixíssima efetividade – Ramilândia –, possuíam percentual de ICA ainda maior (82%). Corroborando com essa questão, tem-se a microbacia de Foz do Iguaçu, com o menor percentual de ICA (68%) e sem qualquer efetividade pelo Programa. Portanto, esse fator não mostrou relevância ao Programa GpB.

Os outros fatores macroambientais – Regularização Fundiária, Política Pública, Tradição Cultural, Mercado, Incentivo Fiscal, Pobreza Rural e Fundo de Manutenção não apresentaram correlação com ICA ou significância entre as cinco microbacias que justificasse a diferença de efetividade encontrada entre elas.

7.4.2 Fatores microambientais

A apresentação das notas dadas aos fatores microambientais estão sistematizadas Tabela 27.

Tabela 27 - Correlação e significância entre as notas do ICA e as notas dos fatores Microambientais

Microbacias	01 - Novo Mundo	02 - Ramilândia	03 - Matelândia	04 - St. Terezinha do Itaipu	05 - Foz do Iguaçu	Correlação (Kendall)	Significância	
ICA (incremento na %)	3,26	0,51	0,58	1,6	0			
Fatores Microambientais	Proprietário Rural	3	1	1	2	0	0,949	0,023
	Prefeito	0	0	0	3	0	0,316	0,48
	Doador	0	0	0	0	0	---	---
	Sindicato	1	1	1	1	1	---	---
	SEMA	0	0	0	0	0	---	---
	SEMMA	4	2	4	4	0	0,877	0,047
	Extensionista Rural	1	1	2	1	1	0	1
	Insituições parceiras	0	0	0	0	0	---	---
	ONG	0	0	0	0	0	---	---
	Comitê	1	1	1	1	1	---	---
	Banco	0	0	0	0	0	---	---
	Financiador	4	4	4	4	4	---	---
	Consumidor	0	0	0	0	0	---	---
	Gerente do Projeto	4	4	4	4	4	---	---
	Governo Federal	0	0	0	0	0	---	---
	Iniciativa Privada	0	0	0	0	0	---	---
	Imprensa	1	1	1	1	1	---	---
	Empresa de Insumos	0	0	0	0	0	---	---
	Público Afetado	0	0	0	0	0	---	---
	Universidades	1	1	1	1	1	---	---
Secretários	4	2	4	4	1	0,83666	0,0495	
Diretores	3	3	3	3	3	---	---	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O favor **Proprietário Rural**, baseado na quantidade de proprietários que receberam investimentos pelo Programa, destacou-se pela alta correlação (0,949) e pela significância (0,023). Apesar de não ter sido possível calcular o número de propriedades beneficiadas na microbacia de Mundo Novo, por falta de dados fundiários disponíveis, a área total de

investimento na microbacia foi a maior de todos os convênios firmados pelo Programa. Sabendo que a maioria das propriedades daquela microbacia possui, em média, 25 hectares, a quantidade de propriedades beneficiadas pode chegar a 160. Em Santa Terezinha do Iguaçu, segunda microbacia com maior efetividade, a quantidade pode chegar a 13 propriedades beneficiadas. Essa quantidade é menor nos outros municípios, sendo zero em Foz do Iguaçu.

O fator **SEMMA**, baseado na participação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente na execução do Programa, destacou-se pela alta correlação (0,877) e melhor significância entre todos os fatores (0,047). Esse destaque dado pelo cálculo da significância também foi confirmado nas observações de campo e relatos de alguns atores. Devido ao desenho que o Programa possui, que depende de convênio entre a empresa Itaipu Binacional e a prefeitura para executar as atividades e instalar as melhorias na microbacia, acaba demandando intensa atuação da respectiva SEMMA. Em Mundo Novo, onde se observou a maior efetividade do Programa GpB, também foi observada uma SEMMA muito atuante e interessada no tipo de benefício oferecido pelo Programa. Já em Foz do Iguaçu, onde não foi observada qualquer efetividade, a participação da SEMMA foi pequena, apesar de possuir estrutura e recursos financeiros para atuação melhor. Em Ramilândia, onde a efetividade na sua microbacia foi baixa, também se observou SEMMA com pouca estrutura (equipamentos e corpo técnico) e pouco recurso para dar de contrapartida nas ações do Programa GpB. Essa falta de condições de gestão tem resultado na assinatura de convênios de baixo valor e conseqüentemente poucas ações. Os municípios de Matelândia e Santa Terezinha do Itaipu possuem SEMMAs bem estruturadas e atuantes na execução dos convênios, mas assinaram convênios de valores médios, que resultaram em efetividade proporcional.

O fator **Secretários** avalia a atuação do Secretário Municipal de Meio Ambiente e confunde-se com o fator SEMMA, uma vez que a instituição é administrada pela pessoa. Quando a SEMMA apresenta relevante participação, o Secretário também se destaca. Dessa forma, sugere-se a eliminação desse fator por ser considerado redundante com o fator SEMMA. Da mesma forma sugere-se a eliminação do fator Prefeito, pois mesmo que esse ator tenha participação ativa no Programa, seus resultados serão observados na participação da SEMMA.

Com base nas análises realizadas, foram identificados dois fatores Microambientais mais relevantes para a efetividade do Programa GpB – Proprietário Rural e SEMMA.

7.4.3 Fatores do ambiente interno

A apresentação das notas dadas aos fatores do Ambiente Interno está sistematizada no Quadro 56. As notas para cada fator repetem-se para todas as microbacias. Isso ocorre porque esses fatores referem-se às características do Programa, que são as mesmas para todas as cinco microbacias estudadas.

Dessa forma, não é possível calcular correlação ou significância entre fator e efetividade. Porém, é possível avaliar os fatores quanto ao seu nível de atendimento pelo Programa.

Quadro 56 - Fatores do Ambiente Interno e seus níveis de atendimento pelo Programa Gestão por Bacias

Fatores do Ambiente Interno	Nota no Programa GpB	Nível de atendimento
Vantagem ao proprietário	4	Alto
Tempo de duração	3	Alto
Evidência científica	2	Médio
Monitoramento	0	Baixo
Equipe executora	4	Alto
Modelo lógico	4	Alto
Vinculação a programas	4	Alto
Motivação	4	Alto
Parcerias	3	Alto
Instrumentos de formalização	2	Médio
Pós-projeto	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir estão destacados os fatores, de acordo com seus níveis de atendimento:

Fatores com alto nível de atendimento pelo Programa: os fatores Vantagem ao Proprietário, Tempo de Duração, Equipe executora, Modelo Lógico, Vinculação a Programa, Motivação e Parcerias receberam os maiores valores de avaliação. Esses fatores estão muito claros na estratégia do Programa GpB e são encontrados na execução das ações nas cinco microbacias. Todos estão bem atendidos pelo Programa, favorecendo o alcance de alta efetividade.

Fatores com nível médio de atendimento pelo Programa: Evidência Científica e Instrumento de Formalização são fatores que possuem alguma limitação nas ações observadas nas cinco microbacias. A análise do fator Evidência Científica destacou que as ações realizadas nas cinco microbacias são baseadas em *proxies*, não ocorrendo medições amostrais que indiquem o tamanho do benefício alcançado. Já o Instrumento de Formalização não

envolve diretamente um dos principais atores – o proprietário rural. A formalização, via convênio, envolve a empresa Itaipu Binacional e a prefeitura. A ausência do proprietário rural traz distanciamento de sua responsabilidade nas ações do Programa, colocando-o em posição passiva, apenas como recebedor de vantagens que esporadicamente surgiram naquela região. A falta de responsabilização ou premiação pela manutenção dos investimentos realizados tem resultado em sua degradação, como visto em algumas áreas do município de Mundo Novo.

Fatores com baixo nível de atendimento pelo Programa: o Monitoramento e o Pós-projeto foram os fatores que se mostraram mais fracos nas cinco microbacias. Coincidentemente, esses fatores também são frágeis nos programas internacionais avaliados anteriormente nesta tese, mostrando tendência generalizada de desprezá-los na concepção e execução dos projetos e programas. A efetividade das ações realizadas nas cinco microbacias poderia aumentar e perpetuar-se caso esses fatores fossem incorporados às ações do Programa.

7.5 APRESENTAÇÃO GERAL DOS FATORES E SUA RELEVÂNCIA

Os fatores com maior ou menor relevância ao Programa GpB são apresentados no Quadro 57, que facilita a visualização pelo gestor.

Quadro 57 - Comportamento dos fatores na efetividade do Programa GpB

Fatores Macroambientais	Fatores Microambientais		Fatores Ambiente interno
Marco Regulatório	Proprietário Rural	Gerente do Projeto	Vantagem ao proprietário
Regularização Fundiária	Doador	Governo Federal	Tempo de duração
Política Pública	Sindicato	Iniciativa Privada	Evidência científica
Mercado	SEMA	Imprensa	Monitoramento
Tradição Cultural	SEMMA	Empresa de Insumos	Equipe executora
Limitações ambientais	Extensionista Rural	Público Afetado	Modelo lógico
Demográfico	Instituições parceiras	Universidades	Vinculação a programas
Tecnológico	ONG	Diretores	Motivação
Econômico	Comitê		Parcerias
Incentivo Fiscal	Banco		Instrumentos de formalização
Pobreza Rural	Financiador		Pós-projeto
Fundo de Manutenção	Consumidor		
Fator com maior influência na efetividade			
Fator com alto nível de atendimento pelo Programa			
Fator com nível médio de atendimento pelo Programa			
Fator com baixo nível de atendimento pelo Programa			

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.6 RECOMENDAÇÕES AO PROGRAMA GESTÃO POR BACIAS

O Programa GpB apresentou impactos diferentes na conservação ambiental das cinco microbacias estudadas. Apesar de o número de microbacias avaliadas ser pequeno, diante do total de microbacias já trabalhadas pelo Programa – 250 microbacias –, foi possível identificar alguns fatores que mereceriam atenção nas futuras fases do Programa, tanto na sua continuidade como na sua expansão, como listado abaixo:

- a) A efetividade medida utilizando o ICA indica de forma quantitativa e espacialmente (mapa) os impactos positivos na microbacia após a implementação do Programa. A utilização de ferramenta como o ICA pode estimar o avanço do Programa no campo e sua contribuição para a conservação ambiental;
- b) O planejamento de futuros investimentos podem ser guiados para microbacias com registro de áreas com menores níveis de conservação ambiental, indicados por mapeamentos utilizando ferramentas como o ICA;
- c) O fator que mais se destacou, dentre todos os 45 listados, foi o SEMMA. A capacidade e interesse da SEMMA no atendimento das exigências do Programa, bem como na execução das atividades acordadas no convênio, fizeram toda a diferença na efetividade alcançada. O caso mais claro foi observado em Mundo Novo, onde existe SEMMA altamente interessada e com capacidade instalada para executar as exigências dos convênios. Sugere-se que os gestores do Programa mapeiem as SEMMAs, de acordo com sua capacidade de execução, bem como identifiquem também as áreas com menor conservação ambiental. A ponderação entre fator SEMMA e as áreas com maior demanda de intervenções pode nortear os esforços do Programa e aumentar sua efetividade;
- d) Dois fatores podem contribuir na ponderação sobre quais SEMMAs poderiam ter maior interesse no Programa. Os fatores Econômico e População indicam o quanto a atividade agropecuária influencia no PIB do município e qual a porcentagem da população vive em área rural. Sugere-se dar menor prioridade aos municípios que tenham valores muito baixos nesses dois fatores, pois tendem a ter menor interesse em investimentos nas áreas rurais;
- e) Recomenda-se a inclusão de estratégia pós-programa, pois o fator Tradição Cultural indicou que a maioria dos proprietários rurais beneficiados e SEMMAs não realiza a manutenção dos investimentos realizados, com destaque aos terraços

e adequação de estradas, resultando no retorno da erosão aos níveis anteriores à implementação do Programa;

- f) Recomenda-se a inclusão de estratégia de monitoramento permanente voltada especificamente aos resultados e impactos esperados do Programa GpB, tais como redução da erosão e da carga de sedimentos e melhoria da qualidade da água dos rios das microbacias trabalhadas. Esse monitoramento poderá disponibilizar informações que guiarão ajustes nas ações do Programa.

8 CONCLUSÃO

Esta tese identificou os fatores que interferem na efetividade de programas e projetos de conservação ambiental em paisagens rurais e produziu duas ferramentas de apoio a gestão de programas e projetos, tanto na fase de planejamento, execução e avaliação – o Índice de Conservação Ambiental e a lista de 45 fatores. As principais conclusões da tese foram:

- a) Observou-se uma grande dificuldade em encontrar programa ou projeto de conservação ambiental em paisagens rurais no Brasil que apresentasse algum nível de efetividade. Parece que a sociedade está acostumada com resultados pífios das iniciativas relacionadas à conservação ambiental em paisagens rurais do Brasil. Não faltou exemplo de programas e projetos que tiveram péssimos resultados, mas foi especialmente difícil encontrar alguma iniciativa brasileira que apresentasse resultados positivos. Apenas dois programas tiveram destaque: o Programa Produtor de Água, do município de Extrema/MG, e o Programa Cultivando Água Boa, da empresa Itaipu Binacional, no oeste do Paraná.
- b) O entendimento sobre o conceito de efetividade foi satisfatório entre cerca de 60% dos entrevistados. Partindo do princípio de que os entrevistados eram especialistas, com alta formação acadêmica, imagina-se que esse domínio seja muito menor entre gestores de projetos e programas que, na maioria dos casos, não são especialistas com alta formação acadêmica.
- c) A utilização do Índice de Conservação Ambiental – ICA possibilitou utilizar métrica para avaliar o ganho ambiental. Seu uso evitou que a avaliação da mudança do nível de conservação ambiental na paisagem rural fosse apenas qualitativa ou intuitiva, possibilitando atribuir valores numéricos e georreferenciados às áreas estudadas.
- d) Os mapas produzidos pelo ICA podem ser utilizados como ferramenta de planejamento para indicar os locais que demandam maior atenção do gestor.
- e) Ao aplicar o ICA em sete microbacias observou-se que a mudança no nível geral de conservação, considerando os três indicadores – Solo, Água e Biodiversidade – somente mostrou incremento quando alcançou grande escala. Ou seja, iniciativas pontuais em pequenas áreas acabam tendo seu benefício diluído pelo resto da área da microbacia e afetam pouco o nível de conservação geral.
- f) O aumento do nível de conservação exige investimento em grandes áreas, indicando que a recuperação da natureza não é desafio simples ou de baixo volume de recursos.

- g) O fator Demográfico se destacou no programa estudado, pois relaciona a proporção da população rural do município e sua possível influência sobre o gestor. Parece que quanto maior a proporção da população rural, maior seria a atenção do gestor para a conservação das paisagens rurais.
- h) Outro fator de destaque foi o Econômico, pois indica que a participação da atividade agropecuária no IDH municipal tende a despertar a atenção do gestor à essa parte do seu território.
- i) O fator Proprietário Rural destacou-se, pois o proprietário é o tomador de decisão sobre o que acontece em sua propriedade. Se o proprietário rural não implementar as ações planejadas, não será possível alcançar o impacto desejado.
- j) O fator SEMMA destacou-se, pois essa instituição pública é quem assume as negociações com os proprietários rurais e muitas vezes se coloca à frente das execuções no seu território.
- k) No desenho do programa estudado destacaram-se os fatores Vantagem ao Agricultor, Tempo de Duração, Modelo Lógico e Equipe Executora, que conspiram a favor dos resultados alcançados em microbacias que tiveram os fatores macroambientais e microambientais favoráveis.
- l) Os fatores Monitoramento e Pós-Projeto mostraram-se frágeis no programa estudado. Estes fatores são classicamente frágeis em programas nacionais e internacionais. Mesmo sabendo dessa fragilidade clássica, seu fortalecimento dentro da implementação de um programa ou projeto pode auxiliar na melhoria da efetividade.

Mesmo apresentando potencial, a lista de fatores e o ICA demandam mais testes, calibrações e ajustes antes de se consolidarem como mais uma opção formal de ferramenta de gestão e avaliação de efetividade de projetos e programas de conservação ambiental em paisagens rurais.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. **ISO 14.031**. Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho ambiental. Diretrizes. Rio de Janeiro, 2004.

ADASA; ANA; CAESB; SEAGRI-DF. **Edital n. 01/2012 Retificação n. 2**. Pagamento por serviços ambientais a produtores rurais. Brasília, 2012, p. 24.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Ministério do Meio Ambiente **Manual Operativo – Programa Produtor de Água**. Brasília, 2012.

ALLEN, R. G. et al. **Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**. Roma: (FAO, Ed.) Estudio FAO Riego y Drenaje, 2006.

ANA; TNC; EMATER-DF; GDF. **Relatório de diagnóstico sociambiental da bacia do ribeirão Pipiripau**. Brasília, 2010.

ASSUNÇÃO, R. M. A.; SILVA, B. Impacto do Programa Fica Vivo na redução dos homicídios em comunidade de Belo Horizonte. **Revista de Saúde Pública**, n. 44, v. 3, 2010, p. 496-502.

AVERT. **HIV and AIDS in Brazil**. Brighton/UK, 2016.

AZEVEDO, A. A. **Legitimação da insustentabilidade?** Análise do Sistema de Licenciamento Ambiental de Propriedades Rurais - SLAPR (Mato Grosso). [Tese de doutorado – Universidade de Brasília]. Brasília, 2009.

AZEVEDO, L. M. N. de. **Estimativa de benefícios aos serviços ecossistêmicos a partir da calibração, validação e utilização do modelo INVEST na bacia hidrográfica do ribeirão Pipiripau - DF/GO**. [Dissertação de mestrado – Universidade de Brasília]. Brasília, 2017.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista De Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, 2006, p. 123-151.

BASSO, M.; PRADO, R. Por que usar o IDH para medir o desenvolvimento de um país pode estar errado. **Gazeta do Povo**, 2018, p. 2-6.

BENETTI, L. B. **Avaliação do índice de desenvolvimento sustentável (IDS) do município de Lages/SC através do método do painel de sustentabilidade**. [Tese de doutorado – Universidade Federal de Santa Catarina]. Florianópolis, 2006.

BENNETT, A. F. **Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation**. Washington: IUCN, 2003, p. 215.

BERRANG, L. et al. What we learned from the Dust Bowl: lessons in science, policy, and adaptation. **Popul Enriron**, v. 35, 2014, p. 417-440.

BÖRNER, J. et al. Emerging evidence on the effectiveness of tropical forest conservation. **PLOS ONE**, v. 11, n. 11, 2016, p. 1-11.

- BOSSSEL, H. Indicators for sustainable development: theory, method, applications. **International Institute for Sustainable Development**, v. 68, 1999.
- BRASIL. MMA. **Monitoramento do bioma Pampa – 2002 a 2008**. Brasília, 2010a.
- BRASIL. MMA. **Monitoramento do bioma Pantanal**. Brasília, 2010b.
- BRASIL. MMA. **Subsídios para a elaboração do plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na caatinga**, 2011, p. 128.
- BRASIL. MMA. **Monitoramento do bioma Mata Atlântica – 2008 a 2009**. Brasília, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado - PPCerrado**, 2014, p. 115.
- BRASIL. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm): 3ª fase (2012-2015) pelo uso sustentável e conservação da Floresta**, 2013, p. 388.
- BRITO, A. M. et al. AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, 2000, p. 207-217.
- BUCKINGHAM, K.; HANSON, C. **The restoration diagnostic – case example: China Loess Plateau**. Washington: WRI, 2013, p. 3.
- BUCKINGHAM, K. et al. **The restoration diagnostic – case example: Costa Rica**. Washington: WRI, 2015, p. 3.
- BUGIGA, B. BP3: o território do CAB. **Revista Água do Brasil**. Birigui-SP, 2016, p. 8-9.
- CABRAL, P. G. F. et al. Programa Bolsa Verde: erradicação da extrema pobreza e conservação ambiental. In: **O Brasil sem miséria**. Brasília, MDS, 2015, p. 1-20.
- CARRARA, L. et al. Plantios comerciais de Eucalyptus como dormitórios comuns de papagaios *Amazona spp*: convergência seletiva. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 1, 2010, p. 49-54.
- CARRARA, L. et al. Deslocamento de aves entre remanescentes de Mata Atlântica e plantios comerciais de eucalipto na região serrana do Espírito Santo. **XVII Congresso Brasileiro de Ornitologia Resumos**. Aracruz, ES, 2009.
- CARVALHO, N. de O. **Hidrosedimentologia prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
- CARVALHO, P. G. M. de; BARCELLOS, F. C. Políticas públicas e sustentabilidade ambiental – Construindo indicadores de sustentabilidade. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 37, n. 14, 2009.
- CASSULI, D. C. **Estimativa de perda de solo na bacia do rio Pinto, São Miguel do Iguaçu-PR**. [Dissertação de especialização Unioeste]. Marechal Cândido Rondon/PR, 2016.

- CASTELLÓN, T. D.; SIEVING, K. E. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, 2006, p. 135-145.
- CASTRO, T. E. de. **Avaliação de impacto do programa Fica Vivo! sobre a taxa de homicídio em Minas Gerais**. [Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Viçosa]. Viçosa-MG, 2014.
- CHAVES, H. M. L. Indicador integrado de sustentabilidade de gestão ambiental de bacias hidrográficas e sua aplicação. **Informe Agropecuário**, n. 252. Belo Horizonte, set/out. 2009.
- CHAVES, H. M. L. Incertezas na predição da erosão com a USLE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, 2010, p. 2.021-2.029.
- CHAVES, H. M. L.; PIAU, L. P. Efeito da variabilidade da precipitação pluvial e do uso e manejo do solo sobre o escoamento superficial e o aporte de sedimento. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, 2008, p. 333-343.
- CHIARUCCI, A.; BACARO, G.; SCHEINER, S. M. Old and new challenges in using species diversity for assessing biodiversity. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 366, n. 1.576, 2011, p. 2.426-2.437.
- CIPOLAT, C. et al. Programa Cultivando Água Boa (CAB) da Itaipu Binacional: análise dos principais programas, projetos e ações. In: **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2010, p. 15.
- CLEMENTE, F. C.; FERREIRA, D. O. M. A. F.; LÍRIO, V. S. I. L. Avaliação do Índice De Desenvolvimento Sustentável (IDS) do estado do Ceará. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, n. 24, dez. 2011, p. 45-58.
- CRISTINA, C.; CAXIAS, R. O IDEB como indicador da qualidade da educação brasileira: o caso da região sudeste. **Exacta**, v. 3, 2010, p. 3-23.
- DELANG, C. O.; YUAN, Z. China's reforestation and rural development programs. In: **China's Grain for Green Program: a review of the largest ecological restoration and rural development program in the world**. Switzerland: Springer International Publishing, 2015, p. 1-35.
- DORNELLES, C. T. A. **Avaliação das ações e da efetividade de projetos socioambientais: uma análise do projeto Mogi-Guaçu**. [Tese de doutorado – Universidade de São Paulo]. São Carlos, 2011.
- DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, v. 24, 2004, p. 213-225.
- ELOY, L.; COUDEL, E.; TONI, F. Implementando pagamentos por serviços ambientais no Brasil: caminhos para uma reflexão crítica. **Sustentabilidade em Debate**, v. 4, n. 1, 2013, p. 21-42.
- FEITAS, P. F. Escolas com alto e baixo rendimento no IDEB: Estudo comparativo entre quatro escolas no interior do Ceará. In: ANPAE (Ed.), **III Congresso Ibero Americano de Políticas e Administração da Educação**. Zaragoza, 2011, p. 1-16.

FELIZOLA, E. R. **Zoneamento ecológico-econômico do Distrito Federal – Relatório de Potencialidades e Vulnerabilidades**. Brasília, GDF, 2012, p. 272.

FERRARO, P. J.; PATTANAYAK, S. K. Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. **PLOS Biology**, v. 4, n. 4, 2006.

FERREIRA, B. M. (2014). Juventude, oportunidades e direitos – O Programa de Controle de Homicídio Fica Vivo ! no cenário da segurança pública de Minas Gerais. In: **ANDHEP**, 2014. p. 16.

FERREIRA, I. N. R. **Parcerias para a gestão ambiental em propriedades rurais: o caso de Lucas do Rio Verde-MT**. [Dissertação de mestrado – Universidade de Brasília]. Brasília, 2010.

FERREIRA, R. et al. Avaliação de um projeto de desenvolvimento sustentável em Rondônia. **Economia e Sociedade**, v. 4, n. 1, 2006, p. 401-408.

FOSTER, G. R. Modeling the erosion process. In **Hydrologic Modeling of Small Watersheds**. Am. Soc. Agr. Eng., St. Joseph, Mich. 1981.

FRIEDRICH, N. Cultivando Água Boa – Mais que um programa: uma mobilização regional. **Revista Águas do Brasil**, jan. 2013, p. 34-41.

GALLUP, J.; MARCOTTE, B. An assessment of the design and effectiveness of the Environmental Pollution Prevention Project (EP3). **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 3, 2004, p. 215-225.

GANEM, R. S. O crescimento da agropecuária e a busca pela sustentabilidade. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015, p. 37.

GILL, T. E. et al. Multiple causes of wind erosion in the Dust Bowl. *Aeolian Research*, 19(September 2015), 2015, p. 15-36. <http://doi.org/10.1016/j.aeolia.2015.09.002>

GIUPPONI, C.; BISCARO, C. Vulnerabilities – bibliometric analysis and literature review of evolving concepts. **Environmental Research Letters**, v. 10, n. 12, 2015, p. 1-10.

GUANZIROLI, C.; BERENQUER, M. O. **Experiências recentes bem-sucedidas no Brasil em agronegócio e desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: IICA, 2010.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica**. Brasília: MMA, 2011.

HANSON, C.; BUCKINGHAM, K.; SEAN DEWITT, L. L. **The restoration diagnostic: a method for developing forest landscapes restoration strategies by rapidly assessing the status of key success factors**. Washington: IUCN, 2015.

HELMS, J. D. Brief history of the USDA Soil Bank Program. **Historical Insights**, v. 1, 1985, p. 1-3.

IBGE. **Mapa de biomas e de vegetação**. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2015, p. 352.

IPARDES. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável por bacia hidrográfica do Estado do Paraná**. Curitiba: Ed. IparDES, 2013.

IPARDES. **Produto Interno Bruto segundo os municípios do Paraná 2010 - 2014**. Curitiba: Ed. IparDES, 2014.

ITAIPU BINACIONAL. **Informativo Cultivando Água Boa**. Foz do Iguaçu, 2008.

ITAIPU BINACIONAL. **Itaipu em números**. Foz do Iguaçu, 2010a.

ITAIPU BINACIONAL. **Monitoramento e Avaliação Ambiental**. Foz do Iguaçu, 2010b.

ITAIPU BINACIONAL. **Qualidade da água**. Foz do Iguaçu, 2010c.

ITAIPU BINACIONAL. **Reposição florestal**. Foz do Iguaçu, 2010d.

ITAIPU BINACIONAL. **Itaipu usa tecnologia GPS em atividade de conservação de solo na região I**. Foz do Iguaçu, 2017a.

ITAIPU BINACIONAL. Programa Cultivando Água Boa - Bioeconomia na América Latina e Caribe: Nexus Água/Agricultura/Energia. In: **Green Rio 2017**. 2017b, p. 26.

JARDIM, M. H. **Pagamentos por serviços ambientais na gestão de recursos hídricos: o caso do município de Extrema-MG**. [Dissertação de mestrado – Universidade de Brasília]. Brasília, 2010.

KAMAL, S.; BROWN, G. Planning and conservation on private land: a review of global strategies with a proposed classification system. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 568, jun./2014, p. 37-41.

KAREIVA, P.; MARVIER, M.; LALASZ, R. **Conservation in the anthropocene beyond solitude and fragility**. Oakland, CA: The Breakthrough Institute, 2013.

KAREIVA, P. et al. Domesticated nature: shaping landscapes and ecosystems for human welfare. **Science** (New York, N.Y.), v. 316, n. 5.833, 2007, p. 1.866-9.

KARNAL, L. et al. **História dos Estados Unidos – das origens ao século XXI**. São Paulo: Contexto, 2007.

KLEIMAN, D. G. et al. **Improving the evaluation of conservation programs**, v. 14, n. 2, 2000, p. 356-365.

KOCK, R. **The 80 20 principle – The secret of achieving more with less**. London: Nicholas Brealey Publishing, 1997.

KOSOY, N.; CORBERA, E.; BROWN, K. Geoforum participation in payments for ecosystem services: case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. **Geoforum**, v. 39, n. 6, 2008, p. 2073-2083.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Marketing**. 14. ed. México: Pearson, 2012.

LAPOLA, D. M. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, v. 4, n. 1, 2013, p. 27-35.

LIU, C.; WU, B. **Grain for green programme in China: policy making and implementation?** Nottingham: University of Nottingham, 2010.

LIU, D. et al. The contribution of China's Grain to Green Program to carbon sequestration. **Landscape Ecology**, v. 29, n. 10, 2014, p. 1.675-1.688. Disponível em: <<http://doi.org/10.1007/s10980-014-0081-4>>

LOZANO, P. **Educação no Canadá vira referência em Sobral (CE)**. 2015. Disponível em: <<http://cbn.globoradio.globo.com/colunas/missao-aluno/2015/06/08/educacao-no-canada-vira-referencia-em-sobral-CE.htm>>. Acesso em: 01 mai. 2016.

LU, Y. et al. A policy-driven large scale ecological restoration: quantifying ecosystem services changes in the Loess Plateau of China. **PLOS One**, v. 7, n. 2, 2012, p. 1-10.

LYRA-JORGE, M. C. et al. **Carnivorous mammals in a mosaic landscape in southeastern Brazil: is it possible to keep them in an agro-silvicultural landscape?** Grassland Biodiversity-Habitat Types. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2009.

MARTIN, M. et al. The impacts of The Conservation Reserve Program on rural communities: the case of Three Oregon Counties. **Western Journal of Agricultural Economics**, v. 13, n. 2, 1988, p. 225-232.

MARTÍN-LÓPEZ, B. et al. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. **Ecological Indicators**, v. 37, 2014, p. 220-228.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo – do neolítico à crise contemporânea**. UNESP. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.

MENEGUZZO, I. S.; CHAICOUSKI, A. Reflexões acerca dos conceitos de degradação ambiental, impacto ambiental e conservação da natureza. **Geografia (Londrina)**, v. 19, n. 1, 2010, p. 181-185.

MESQUITA, C. A. B.; VIEIRA, M. C. **8 Congresso Interamericano de Conservação em Terras privadas – Memórias**, 2008, p. 355.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza e Conservação**, v. 8, n. 1, 2010, p. 92-99.

MURADIAN, R. et al. Payments for ecosystem services and the fatal attraction of win-win solutions. **Conservation Letters**, v. 6, n. 4, 2013, p. 274-279.

NAEEM, B. S. et al. **Get the science right when paying for nature's services**, v. 347, n. 6.227, 2015, p. 106-1.207.

NASCIMENTO, E. P. do; GOMES, G. C. Décroissance: Qual a consistência? In: **Congresso da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Sociedade e Meio Ambiente**. Cuiabá, 2009, p. 14.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. de C.; MELLO, M. C. A. de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

- NUNN, A. S. et al. AIDS treatment in Brazil: impacts and challenges. **National Institute of Health**, v. 28, n. 4, 2009, p. 1.103-1.113.
- OKIE, S. Fighting HIV – Lessons from Brazil. **New England Journal of Medicine**, v. 354, n. 19, 2006, p. 1.977-1.981.
- OLIVEIRA, D. B. O. **A inter-relação entre pobreza e meio ambiente para os municípios de Minas Gerais**. [Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Viçosa]. Viçosa, 2013.
- OLIVEIRA, J. B. A. E. **O sucesso de Sobral**. São Paulo: IAB, 2013.
- OLIVEIRA, L. De. Como Sobral (CE) conseguiu alcançar um dos melhores Ided do país. **Revista Escola Pública**, v. 5, 2015.
- OLIVEIRA-CRUZ, V.; KOWALSKI, J.; MCPAKE, B. Viewpoint: The Brazilian HIV/AIDS “ success story ” – can others do it ? **Tropical Medicine and International Health**, v. 9, n. 2, 2004, p. 292-297.
- OUYANG, Z. et al. Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. **Science**, v. 352, n. 6.292, 2016, p. 1.455-1.459.
- PADUA, C. B. V.; CHIARAVALLOTI, R. M. Silvicultura e biodiversidade. **APREMAVI**, v. 4, n. 56, 2012.
- PAGIOLA, S.; HONEY-ROSÉS, J.; FREIRE-GONZÁLEZ, J. **Assessing the permanence of land use change induced by payments for environmental services: evidence from Nicaragua**. Washington: World Bank, 2017.
- PAULA, N. et al. **Estudo de caso Programa Cultivando Água Boa**. 1. ed. São Paulo: FGV e ISAE, 2010.
- PEIXOTO, B. T.; ANDRADE, M. V.; AZEVEDO, J. P. **Avaliação econômica do programa Fica Vivo no Morro das Pedras**. UNICAMP. Campinas, 2008, p. 1-21.
- PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. São Paulo, 2013.
- PULLIN, A. S.; KNIGHT, T. M. **Effectiveness in conservation practice: pointers from medicine and public health**, v. 15, n. 1, 2001, p. 50-54.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, 1994.
- SABANÉS, L. **Manejo socioambiental de recursos naturais e políticas públicas: um estudo comparativo dos projetos “Paraná Rural” e “Microbacias”**. [Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.
- SAGAR, A. D.; NAJAM, A. The human development index: a critical review. **Ecological Economics**, 25, 1998, p. 249-264.
- SCHENKEL, C. S.; JUNIOR, H. M. **Desertificação**. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2003.

SERPA, S. M. H. C. **Monitoramento e avaliação no setor público**. v. 1. Brasília: POSEAD, 2010.

SERPA, S. M. H. C. Uma reflexão sobre a mensuração dos resultados dos programas governamentais – aprendendo com as lições de Beryl Radin e Donald Moynihan. **Revista Do TCU**, Set/Dez 2012, p. 116-123.

SHERBININ, A. et al. **Measuring Progress – A Practical Guide from the Environmental Performance Index (EPI)**. New Haven, 2013.

SILVEIRA, A. M. A prevenção de homicídios: a experiência do Programa Fica Vivo no Morros das Pedras. **Educação e Realidade**, v. 33, n. 2, 2008, p. 163-176.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, v. 15, 2004, p. 39-49.

STUBBS, M. **Conservation Reserve Program (CRP): Status and Issues**. Washington: Congressional Research Service, 2014.

THE NATURE CONSERVANCY. **A primer for monitoring water funds**. Washington: The Nature Conservancy, 2013.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria técnica, SUPREN. 1977.

UCHIDA, E.; XU, J.; ROZELLE, S. Grain for Green equot; Policy in China: Cost-effectiveness and Sustainability of a Conservation Set-aside Program. In: **American Agricultural Economics Association Annual Meeting**. Montreal, 2003, p. 29.

UEHARA, T. H. K. **Desempenho de projetos de gestão ambiental pública**: parcerias entre o estado de São Paulo e organizações sem fins lucrativos. [Dissertação de mestrado de Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade de São Paulo] São Paulo, 2010.

UNITED NATIONS. **Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies**. 3. ed. New York: U. Nations, 2007.

USDA. Farm Service Agency. **Conservation Reserve Program Sign-Up 45 Environmental Benefits Index**. 2013.

VALLE, R. S. T. do. Reflorestar um pouco do Brasil: um objetivo utópico? In: **Restauração de paisagens e florestas no Brasil**. Brasília: IUCN, 2016, p. 86-133.

VIANI, R. A. G.; BRACALE, H. **Produtor de água no PCJ – Pagamento por serviços ambientais – Lições aprendidas e próximos passos**. 1. ed. São Paulo: T. N. Conservance, 2015.

VIDAL, E. M.; VIEIRA, S. L. Gestão educacional e resultados no Ideb: um estudo de caso em dez municípios cearenses. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 22, n. 50, 2011, p. 419-434.

W.K. KELLOGG FOUNDATION. **Logic Model Development Guide**. Battle Creek, Michigan: W.K. Kellogg Foundation, 2004.

WALTRICK, P. C. et al. Estimativa da erosividade de chuvas no estado do Paraná pelo método da pluviometria: atualização com dados de 1986 a 2008. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 1, 2015, p. 256-267.

WAQUIL, P.; FINCO, M.; MATTOS, E. Pobreza rural e degradação ambiental: uma refutação da hipótese do círculo vicioso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, 2004, p. 317-340.

WATSON, V. et al. **Making space for better forestry** – Policy that works for forests and people. San José e London: IIED, 1998.

WATSON, R. T. et al. Ecosystems and human well-being. **Ecosystems**, v. 5. Washington: WRI, 2005.

WOOD, C. H.; WALKER, R.; TONI, F. Os efeitos da posse de título da terra sobre o uso do solo e investimentos entre pequenos agricultores na Amazônia brasileira. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 18, n. 2, 2001, p. 95-111.

WUNDER, S. **Payments for environmental services: Some nuts and bolts** (Occasional). Jakarta: CIFOR, 2005.

APÊNDICE A – PROGRAMAS DE INTERESSE COLETIVO

FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SAÚDE PÚBLICA

O estudo de questões relacionadas à saúde pública como forma de avaliar e estimular avaliação da gestão ambiental não é exclusividade desta tese. Pullin e Knight (2001, p. 50-52) analisaram o sistema de saúde pública da Inglaterra e o compararam com a gestão de projetos ambientais.

A partir da década de 1980, observou-se uma revolução da efetividade na medicina, por meio da avaliação do que funciona ou não, e a qual custo. Também foram incorporadas evidências científicas nas práticas diárias dos médicos pela divulgação de resultados das pesquisas médicas por meio de instituições, relatórios, revistas e jornais, bem como a criação de programas e políticas públicas voltadas para a divulgação. Essa divulgação aumentou o número de ações com base em evidências científicas voltadas ao cuidado do indivíduo, mas também incorporada no gerenciamento da saúde e nas políticas públicas. Essa revolução da efetividade na medicina clínica foi incorporada pelas políticas locais e nacionais de saúde pública do Reino Unido, quando as decisões passaram a ser baseadas em evidências de efetividade advindas de pesquisas de alta qualidade e acessíveis a todos que necessitarem consultá-las (PULLIN; KNIGHT, 2001, p. 53).

Os autores destacam que no caminho contrário do que foi observado na medicina, as ações propostas na área ambiental são, na maioria dos casos, baseadas em experiências pessoais dos gestores, ao invés de evidências científicas, frequentemente sem monitoramento e avaliação de sua efetividade e cujos resultados são raramente divulgados. Isso pode ser causado pelo fato dos gerentes de projetos não serem desafiados a justificar suas propostas com base em evidências científicas (PULLIN; KNIGHT, 2001, p. 51).

No Brasil, uma das iniciativas de saúde pública de maior sucesso foi o Programa Brasileiro de Prevenção e Combate à AIDS. O Programa é considerado, mundialmente, como um dos mais bem sucedidos na área (NUNN et al., 2009, p. 1). Também tem sido reconhecido como fonte de lições a ser utilizada em outros países em desenvolvimento (OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 293).

O primeiro caso de AIDS registrado no Brasil foi em 1982. Em 1985, o Brasil lançou o Programa Nacional da AIDS e parcerias foram estabelecidas entre governo, iniciativa privada e terceiro setor, de onde surgiram importantes lideranças. O regime democrático do Brasil permitiu a publicidade da questão. O estabelecimento de canais para emissão da

opinião pública e a imprensa livre foram cruciais para a implementação de programa para a AIDS mais efetivo (OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 293).

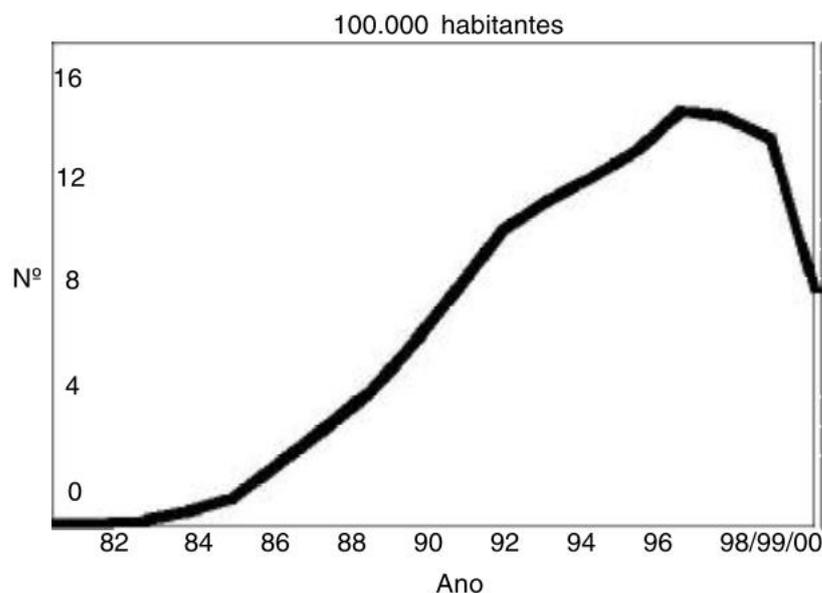
O papel desenvolvido pelo terceiro setor, representado por ONGs, foi estratégico, por meio de sua participação em comitês decisórios para formulação e avaliação de políticas públicas, pela pressão nos momentos em que importantes decisões precisavam ser tomadas, nas ações de distribuição de medicamentos e nas campanhas de prevenção (NUNN et al., 2009, p. 3; OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 293).

Em 1996, o Brasil destacou-se internacionalmente pelo pioneirismo na distribuição de remédios e pela oferta de tratamento gratuito de grande cobertura territorial, o que resultou em redução no número de infectados e aumento da expectativa de vida (OKIE, 2006, p. 1.977). Em 2003, foram diagnosticados cerca de 125.000 pacientes com AIDS, sendo que 100% receberam tratamento. Esse montante significava, possivelmente, 20% do total estimado de infectados (OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 292).

Essa iniciativa foi criticada pelo seu alto custo em relação à eficácia que alcançaria. O Brasil desafiou as críticas, incluindo objeção do Banco Mundial, e implementou o tratamento gratuito. O Congresso Nacional aprovou novas leis e uma série de estratégias criativas foi implementada, com destaque para a quebra das patentes dos remédios para viabilizar a aquisição de baixo custo, bem como o envolvimento da sociedade civil (NUNN et al., 2009, p. 1-2).

Alguns números mostram os impactos do Programa no Brasil. Em 1992, o Banco Mundial previa que o Brasil chegaria a 1,2 milhão de pessoas infectadas com HIV no ano 2000. No entanto, o Ministério da Saúde informou, em 2003, que a estimativa de infectados estava em cerca de 600 mil pessoas, ou seja, metade do que foi previsto (OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 292).

Os dados sobre as taxas de AIDS a cada 100 mil habitantes no Brasil variam entre pesquisadores. Segundo Oliveira-Cruz et al. (2004, p. 292), após período de estabilização, no final da década de 1990, ocorreu redução, entre 1999 e 2000, de 14,0 para 11,4 infectados entre 100 mil habitantes (OLIVEIRA-CRUZ et al., 2004, p. 292). Já segundo Brito et al. (2000), a taxa de AIDS entre 100.000 habitantes teve crescimento entre 1982 e 1996, quando alcançou cerca de 14 indivíduos para cada 100.000. Em 1999, a taxa reduziu para cerca de 8 indivíduos para cada 100.000 habitantes, conforme demonstrado na Figura 33. No entanto, mesmo com as variações de valores entre diferentes pesquisadores, observa-se redução da taxa de AIDS no período entre 1996 e 2000.

Figura 33 - Taxa de incidência de AIDS

Fonte: Brito et al. (2000).

Segundo a AVERT (2016), em 2015 o Brasil havia alcançado 830 mil pessoas infectadas. Considera-se a doença estabilizada, sendo que em algumas regiões do Brasil possuem maior concentração, como no Sul e Sudeste.

O Programa possui estratégia de monitoramento e acompanhamento das populações-chave, faixas etárias e regiões com maior número de casos. Isso possibilita a implementação de estratégias de ação com maior chance de efetividade. Ter dados históricos, qualificados e georreferenciados possibilita ao gestor uma tomada de decisão baseada em evidências e um manejo adaptativo das ações conforme o avanço da questão trabalhada.

Um fator não destacado na literatura consultada, mas que fica evidente no relato histórico, refere-se à duração das ações. O Programa Brasileiro de Prevenção e Combate à AIDS foi criado em 1996 e desde então não deixou de atuar no controle e redução da doença. Isso indica que programas de saúde pública precisam ser dimensionados para atuar no prazo em que o problema existir. O que significa, em muitos casos, programas de longo prazo.

FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA SEGURANÇA PÚBLICA

Para o tema segurança pública, a pesquisa foi direcionada à busca de literatura relacionada a programa e/ou projeto que fosse reconhecido por especialistas como de alta efetividade. Por meio de consulta com o especialista em segurança pública, professor universitário e secretário de segurança pública do Distrito Federal no ano de 2015, o professor adjunto Arthur Trindade, do Departamento de Sociologia na UnB, foi indicado o Programa Fica Vivo como o mais adequado para o perfil desta tese.

O Programa de Controle de Homicídios, posteriormente denominado Fica Vivo (Figura 34), foi implementado inicialmente na cidade de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais, no final da década de 1990 e teve como objetivo a redução do número de homicídios nas áreas de maior incidência. Sua criação originou-se do fato de Belo Horizonte ter tido aumento no número de homicídios de 171% entre 1990 e 2001. Isso mobilizou a Universidade Federal de Minas Gerais, por meio do Centro de Estudos em Criminalidade e Segurança Pública (Crisp/UFMG), a liderar a criação do programa em agosto de 2002 (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 497-498).

Figura 34 - Logotipo do Programa Fica Vivo



Fonte: <https://www.ijuci.org.br/acoes/fica-vivo/>

Os homicídios abrangidos pelo programa tinham como perfil de vítimas os indivíduos negros ou pardos, do sexo masculino, entre 15 e 24 anos, desempregados ou atuando em atividades de baixa qualificação profissional (FERREIRA, 2014, p. 3; CASTRO, 2014, p. 49). Os locais com maior concentração de homicídios são geralmente as favelas, que possuem intenso movimento do tráfico de drogas, sendo que as motivações para o crime geralmente são as dívidas de drogas, vinganças, conflitos, desentendimentos subjetivos e brigas antigas (FERREIRA, 2014, p. 3).

Para sediar as ações piloto do programa foi escolhido o aglomerado conhecido como “Morro das Pedras”, por possuir alta taxa de homicídios e malha de aparelhos públicos e lideranças comunitárias motivadas para o enfrentamento do problema (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 498; SILVEIRA, 2008, p. 172; PEIXOTO et al., 2008, p. 16).

Nos seis primeiros meses de implementação do Programa, segundo semestre de 2002, observou-se redução de 47% no número de homicídios, o que levou à institucionalização do Programa pelo governo estadual, em 2003, e sua replicação em 25 comunidades do estado (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 499; SILVEIRA, 2008, p. 173; FERREIRA, 2014, p. 6).

Nesse período inicial, o Fica Vivo foi considerado o programa social com melhor custo-efetividade quando comparado a programas como o Bolsa Família (PEIXOTO et al., 2008, p. 7). Também se pode observar redução do número de homicídios tentados, assaltos a transeuntes e a ônibus, diminuição de tiroteios, bem como aumento de eventos festivos e recreativos e organização de instituições de cunho comunitário, como cooperativas e cursos pré-vestibular (SILVEIRA, 2008, p.173-174).

Seus resultados o transformaram em referência internacional, junto com outros programas implementados em cidades como Boston, Atlanta, Los Angeles e Bogotá (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 497).

No entanto, no primeiro semestre de 2003, ocorreu redução dos investimentos no Programa, devido à priorização dada às atividades da defesa civil, altamente demandada pelas consequências trazidas pelas fortes chuvas no período. A partir do semestre seguinte, os investimentos retornaram e o Programa avançou (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 499).

A favela de Morro das Pedras foi a primeira a receber investimentos, ocorrendo progressiva inclusão de novas favelas nos semestres seguintes. As comparações entre as diferentes favelas devem observar o ano em que receberam os investimentos do Programa, além de fatores outros que influenciam nos resultados, como aparelhos públicos existentes e capitais social estruturados e voltados à resolução do problema.

Também deve ser levada em consideração a ocorrência de perda de eficácia quando os programas sociais são expandidos, ou replicados, bem como a sensibilidade de seus resultados ao longo do tempo de funcionamento (PEIXOTO et al., 2008, p. 2). A recepção, adaptação por parte da comunidade atendida e a atuação do Programa ocorrem de maneira diferenciada em cada comunidade, de acordo com o público atendido, equipe de trabalho e estrutura física disponível. Dessa forma, os impactos também são diferenciados entre cada território atendido (CASTRO, 2014, p. 53). Isso explica porquê o Programa foi mais efetivo na área piloto que nas outras áreas onde ocorreu a expansão (PEIXOTO et al., 2008, p. 15).

No período de 2000 e 2006, a favela Morro das Pedras passou de 1,92 para 1,00 homicídios/mês. Na mesma ocasião, outras favelas violentas que receberam o Programa passaram de 2,92 para 2,83, ocorrendo alguns picos, como em 2004, com 5,67 homicídios/mês. Já o somatório dos assassinatos em todas as favelas não violentas e que não receberam investimentos do Programa passaram de 8,00 para 10,17 homicídios/mês no mesmo período (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 500).

Com base nos resultados observados, atribui-se a redução dos homicídios no Morro das Pedras e em outras favelas violentas à implementação do Programa (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 501).

Para entender a efetividade alcançada pelo Programa Fica Vivo, faz-se necessário destacar algumas de suas características. Inicialmente, o programa foi elaborado por acadêmicos de departamento especializado em segurança pública, com gestão realizada por uma coordenação geral, composta por diferentes instituições, dividida em dois grupos: o de mobilização comunitária, composto por lideranças comunitárias, gestores públicos locais, representantes de Organizações Não Governamentais (ONG), empresas e a UFMG; e o grupo de intervenção estratégica, composto por membros do Ministério Público, Polícia Militar, Polícia Civil, Judiciário e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 498).

A elaboração e implementação do plano local foram realizadas com a participação da comunidade. O plano local incluiu as ações de execução e de monitoramento do Programa (SILVEIRA, 2008, p. 171). Por exemplo, o monitoramento do número de homicídios foi constante (ASSUNÇÃO; SILVA, 2010, p. 502) e possibilitou medir sua efetividade ao longo da sua implementação.

Segundo Silveira (2008, p. 167), o Programa Fica Vivo foi inspirado na teoria da desorganização social, situação encontrada na maioria das favelas, e minimizada por ações que visavam à eficácia coletiva. A desorganização social para o Programa é a incapacidade de uma comunidade supervisionar e controlar seus adolescentes, uma vez que existe baixo nível de confiança mútua e compartilhamento de expectativas na comunidade. Dessas reflexões emergiu o conceito de eficácia coletiva, que busca a confiança mútua e disposição para intervir em prol do bem comum.

O Programa reúne uma série de projetos complementares e que cerca o problema, aumentando a chance de efetividade. Os projetos abrangem as áreas de comunicação, intervenções policiais e suporte social voltado à prevenção e à construção de rede de proteção às vítimas e grupos de risco (SILVEIRA, 2008, p. 172).

Uma característica não destacada na literatura consultada refere-se à duração do programa. Iniciado em 2002, com ações divulgadas na *Internet* até o ano de 2016, observa-se longo período de execução, aliado à expansão para diferentes municípios do estado de Minas Gerais.

FATORES RELACIONADOS À EFETIVIDADE NA EDUCAÇÃO PÚBLICA

Para o tema educação pública, a literatura especializada indicou a relevância do programa de educação pública do município de Sobral – Ceará. Sua descrição e resultados relevantes estão apresentados a seguir.

A educação pública no Brasil passou por reformas importantes nas últimas décadas. A gestão passou a ser compartilhada pelos três entes federados – União, estados e municípios –, o que é previsto no artigo 211, da Constituição Federal de 1988. Sua descentralização foi fortalecida pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, de 1996. Com isso, a educação infantil ficou sob responsabilidade exclusiva da gestão municipal, o ensino fundamental com responsabilidade compartilhada entre município e estado e o ensino médio sob responsabilidade do estado (VIDAL; VIEIRA, 2011, p. 3).

Além do arcabouço legal organizado, a gestão educacional federal criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), em 1998. Esse fundo proporcionou ambiente favorável para que os gestores municipais assumissem a oferta integral do ensino fundamental (VIDAL; VIEIRA, 2011, p. 3).

Em 2007, foram criados o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para avaliar a situação de cada município brasileiro e suas instituições escolares. O IDEB é divulgado a cada dois anos e combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb), obtido pelos estudantes ao final das etapas de ensino (5ª e 9ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio), com informações sobre rendimento escolar (taxa média de aprovação) (CRISTINA; CAXIAS, 2010, p. 4). O exame considera o rendimento dos estudantes em provas de língua portuguesa e matemática, nas habilidades de leitura e de resolução de problemas e questionários socioeconômicos (FEITAS, 2011, p. 6).

Os resultados do IDEB são divulgados pela *Internet* e discriminados por escola, município, estado e resultado nacional. Essa divulgação permite identificar as escolas públicas que mais se destacaram no alcance dos maiores valores absolutas, bem como as que conseguiram obter os maiores crescimentos.

A publicidade dos resultados obtidos no IDEB estimula maior transparência na prestação de contas das redes de ensino e implantação de política de responsabilização não só pelos resultados, mas também pelas ações dos envolvidos. Com isso, o IDEB possibilita

diagnosticar a situação educacional do país e melhorar a qualidade do ensino (FEITAS, 2011, p. 6-8).

O IDEB da 5ª série demonstrou que os estados mais ricos do país são também os com maior valor no índice, com exceção do Ceará, que no ano de 2015 passou a compor a lista dos cinco estados com os melhores resultados. Além do destaque que o estado tem no índice geral, o Ceará possui quatro municípios entre os dez brasileiros com a maior nota do IDEB 2015, sendo Sobral o primeiro colocado, como apresentado na Tabela 28.

Tabela 28 - Resultados do IDEB no 5º ano do ensino fundamental

Local	IDEB - 5º Ano					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Sobral - CE	4,0	4,9	6,6	7,3	7,8	8,8
Pires Ferreira - CE	xx	3,7	4,0	5,1	7,1	8,7
Deputado Irapuan Pinheiro - CE	3,7	3,6	4,4	4,7	5,3	8,2
Atalaia - PR	4,9	5,4	5,7	6,0	7,0	8,1
10 melhores municípios em 2015						
Brejo Santo - CE	2,9	3,0	4,7	5,9	7,2	8,1
Serranópolis do Iguaçú - PR	5,4	5,8	7,2	xx	8,0	8,1
Arapuá - MG	xx	6,3	5,9	6,8	7,5	8,0
Dumont - SP	xx	5,6	6,0	5,0	5,4	8,0
São José da Barra - MG	4,6	5,2	5,5	6,8	7,5	7,9
Tupi Paulista SP	5,3	5,4	6,1	6,7	7,3	7,9
Ceará	2,8	3,5	4,1	4,7	5,0	5,7
5 melhores estados em 2015						
Minas Gerais	4,6	4,6	5,5	5,8	5,9	6,1
Santa Catarina	4,3	4,7	5,1	5,7	5,9	6,1
Paraná	4,4	4,8	5,3	5,4	5,8	6,1
São Paulo	4,5	4,8	5,3	5,4	5,8	6,2
Brasil	3,8	4,2	4,6	5,0	5,2	5,5

Fonte: <http://ideb.inep.gov.br>.

O município de Sobral tem sido estudado como caso de sucesso na gestão da educação pública descentralizada do ensino fundamental. Seus resultados anuais, bem como seu progresso ao longo dos últimos dez anos, mostram seu grau de efetividade e relevância para esta tese.

A reforma educativa em Sobral começou em 1997 com a adesão do município ao Programa Acelera Brasil, do Instituto Ayrton Senna, que reduziu o atraso escolar de maneira significativa. Esse Programa possibilitou identificar outro problema – a gestão na sala de aula, na escola e na Secretaria Municipal. Isso demandou a criação de novo programa, no ano 2000, chamado Programa Escola Campeã, voltado para o fortalecimento da capacidade gerencial das secretarias e das escolas em diferentes municípios do Brasil (OLIVEIRA, 2013, p. 7).

No mesmo ano, a Secretaria Municipal de Educação de Sobral identificou que 48% dos alunos da antiga 3ª série não sabiam ler, o que determinou a reformulação da política educacional do município (OLIVEIRA, 2015, p. 2). A reformulação baseou-se em três

pilares: fortalecimento da ação pedagógica, fortalecimento da gestão escolar e valorização do magistério (OLIVEIRA, 2015, p. 3).

O Programa e as reformulações municipais resultaram em medidas diversas como:

- a) A estrutura física das escolas segue os mesmos padrões de construção (FEITAS, 2011, p. 9);
- b) Nomeação de pessoas que tivessem experiência e perfil gerencial para o cargo de Secretário Municipal de Educação (OLIVEIRA, 2013, p. 7);
- c) Os diretores das escolas foram escolhidos por mérito e não mais por critério político/partidário (OLIVEIRA, 2013, p. 8);
- d) Diretora e coordenadora possuem discurso uniforme, que resulta em organização na execução das tarefas (FEITAS, 2011, p. 10);
- e) Escolas organizadas com procedimentos padronizados e acompanhamento pela Secretaria Municipal de Educação (FEITAS, 2011, p. 10);
- f) Foco na alfabetização das crianças do 1º ano do ensino fundamental (OLIVEIRA, 2013, p. 9);
- g) Ensino de língua portuguesa e matemática nas séries iniciais (OLIVEIRA, 2013, p. 11);
- h) Criação de escola de formação de professores municipais (OLIVEIRA, 2013, p. 11);
- i) Não implementação de forma errática e aleatória de miríade de programas e projetos desconectados, muitas vezes oferecidos pelo governo federal e iniciativa privada (OLIVEIRA, 2013, p. 12);
- j) Ações voltadas às questões de maior ineficiência (OLIVEIRA, 2013, p. 14);
- k) As intervenções foram feitas com foco em problemas, resolvendo um problema por vez, baseadas em evidências (OLIVEIRA, 2013, p. 14);
- l) Melhoria do ensino e das práticas de gestão (OLIVEIRA, 2013, p. 15);
- m) Estratégias focadas na organização da vida das escolas e o trabalho do professor, para depois possibilitar a autonomia na gestão da escola (OLIVEIRA, 2013, p. 15).

Além do aumento nos valores do IDEB, outros resultados observados ao longo dessas duas décadas destacam-se:

- a) Os secretários e diretores atuavam com melhor performance, sem improvisações, pois já sabiam o que e como fazer (OLIVEIRA, 2013, p. 8);

- b) A avaliação tornou-se prática corrente (OLIVEIRA, 2013, p. 8);
- c) Implementação de política que alia decisões pedagógicas corretas com práticas gerenciais consistentes (OLIVEIRA, 2013, p. 11);
- d) Os resultados das provas de língua portuguesa e matemática cresceram mais que a média do estado do Ceará e do país (OLIVEIRA, 2013, p. 12);
- e) O sucesso da reforma até a 5ª série pode estar próximo do máximo que a qualificação dos professores permite. Para maiores elevações do nível de aprendizagem, possivelmente será necessário elevar o patamar de qualificação dos professores, o que demandará novas reformas institucionais (OLIVEIRA, 2013, p. 13).

Apesar dos resultados alcançados pelo município de Sobral no IDEB, algumas questões merecem destaque para se entender o crescimento do Índice quando comparado com outras regiões dentro e fora do estado do Ceará:

- a) Sobral é um município pólo de grandes indústrias, com boa arrecadação de impostos, o que possibilita investimentos maiores na educação, principalmente quando comparado com outros municípios menos desenvolvidos do estado (FEITAS, 2011, p. 8);
- b) O envolvimento do poder local na educação municipal é alto, priorizando investimentos na área de educação (FEITAS, 2011, p. 13);
- c) O sistema de ensino possui demasiado foco em matemática e português, deixando as demais disciplinas em segundo plano, o que demonstra forte influência no alcance do maior valor no Índice e não melhoria no ensino de forma geral, no qual o avanço do Índice seria consequência (FEITAS, 2011, p. 11);
- d) O Programa de reformulação possui cerca de 20 anos de atuação no município.

APÊNDICE B – PROGRAMAS INTERNACIONAIS DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM PAISAGENS RURAIS

A RECUPERAÇÃO DO PLATÔ DE LOESS NA CHINA

A China tem utilizado seus recursos naturais de forma intensa e insustentável por muitos séculos. Há dois mil anos ocupou as terras próximas aos principais rios, retirando a vegetação nativa e implementando atividades agrícolas e pecuárias. No entanto, na segunda metade do século XX a degradação intensificou-se. Os crescimentos econômicos e populacionais resultaram em rápido consumo dos recursos florestais. Em 1949, o país tinha cerca de 40% de cobertura florestal original e em 1990 restava somente 10% (DELANG; YUAN, 2015, p. 19).

Além do desflorestamento, também havia características físicas da paisagem e atividades antrópicas que tornaram as áreas rurais muito vulneráveis. A China é um país predominantemente montanhoso. Suas montanhas, platôs e morros cobrem cerca de 65% do seu território (LIU; WU, 2010, p. 4).

O relevo declivoso, somado a chuvas intensas, solos frágeis e atividades agropecuárias não sustentáveis, pressionadas pelo rápido aumento da população (LIU; WU, 2010, p. 4), degradaram intensamente as duas principais bacias hidrográficas do país – rios Amarelo e Yangtsé. A intensa erosão levou grande carga de sedimentos aos rios, que mudaram seu regime hidráulico, causando frequentes inundações (DELANG; YUAN, 2015, p. 20) e afetando centenas de milhões de chineses a jusante (LIU; WU, 2010, p. 4).

Em paralelo, no norte do país, o avanço da desertificação afetou áreas produtivas e trouxe tempestades de areia que alcançaram grandes centros urbanos. A área atualmente desertificada na China é estimada em um terço do território do país e aumenta cerca de 2.460.000 hectares por ano (LIU; WU, 2010, p. 4).

Uma das primeiras políticas ambientais identificadas na China refere-se ao plantio de árvores para conter a expansão da desertificação no norte do país. O programa chamado *Three North Shelterbelt* teve início em 1978, com a expectativa de durar até 2050. Esse programa atuou na região próxima ao deserto de Gobi e possuía esquema de controle da desertificação por meio de variedade de medidas, que incluía contenção do avanço das dunas, plantio de árvores em regiões desertificadas e proteção contra processos degradadores (erosão, queda da fertilidade) nas áreas de produção agropecuária (DELANG; YUAN, 2015, p. 28).

Essas iniciativas basearam-se no florestamento com uso de mudas e grande montante de mão de obra. A taxa de sobrevivência das mudas era extremamente baixa, devido ao

plantio descuidado, manejo impróprio e escolha inadequada das espécies arbóreas (UCHIDA et al., 2003, p. 3). Na década de 1990, o programa foi ajustado, conforme apresentado mais à frente.

Ao longo da década de 1990, a China demonstrou avanços na sua política ambiental aderindo a iniciativas internacionais, como a *Agenda 21*, e elaborando o *Blueprint for Ecosystem Development in China*, com o objetivo de aumentar a cobertura florestal do país para 26% até 2050 (DELANG; YUAN, 2015, p. 21). Em 1991, foi criada a Lei de Conservação da Água e Solo que, dentre seus destaques, proíbe o cultivo em áreas com declividade acima de 25 graus (LIU; WU, 2010, p. 7).

Na década de 1990, ocorreram situações extremas que mudaram significativamente as políticas ambientais do país. Em maio de 1993 ocorreu uma das maiores tempestades de areia da China, conhecida como *Black Wind*. Essa tempestade afetou a cidade de Pequim (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3) e causou o bloqueio de estradas, destruição de infraestrutura e de lavouras, além da morte de algumas pessoas.

Em 1997, o rio Amarelo enfrentou período de seca que o deixou sem desaguar no mar por 330 dias. Isso colocou a agricultura, residências e indústrias da região norte em grande perigo (DELANG; YUAN, 2015, p. 21).

Em 1998, os rios Yangtsé, Songhua e Neijing enfrentaram massivas enchentes, que resultaram na morte de cerca de 4 mil pessoas e no desalojamento de 18 milhões. Além disso, ocorreram impactos negativos sobre 25,8 milhões de hectares, com prejuízos calculados em mais de 12 bilhões de dólares em danos a propriedades e perdas de produção (DELANG; YUAN, 2015, p. 21; LIU; WU, 2010, p. 4; UCHIDA et al., 2003, p. 1). Muitos especialistas responsabilizaram o desmatamento, a erosão do solo (OUYANG et al., 2016, p. 1.455) e a degradação das planícies úmidas pelas enchentes (DELANG; YUAN, 2015, p. 21). Esse evento foi considerado a maior calamidade natural do século XX (LIU; WU, 2010, p. 4).

Com as consequências advindas das tempestades de areia, cheias e secas nos dois principais rios do país, o governo chinês implementou, no final da década de 1990, seis programas de reflorestamento e restauração ecológica. Cabe destacar que esses programas foram motivados pelos problemas ambientais citados, mas foram possibilitados pela boa situação financeira do país naquela época (LIU; WU, 2010, p. 5).

Os programas são:

Shelterbelt Development Program (SDP) – esse Programa é um ajuste ao *Three North Shelterbelt*, citado anteriormente, e atua na região norte do país e na bacia do rio Yangtsé. Seu objetivo é controlar a erosão eólica, o avanço da areia, os danos ao solo e as perdas hídricas,

melhorar ambientes ecológicos e produzir múltiplos produtos florestais. O programa cobre cerca de 406 milhões de hectares (DELANG; YUAN, 2015, p. 26);

Desertification Control Program (DC) – o Programa tem como objetivo controlar as tempestades de areia na região do entorno de Pequim, atuando em área de 46 milhões de hectares. Para isso, são reflorestadas áreas de agricultura, recuperadas áreas agrícolas, aproveitadas pastagens e desenvolvidas áreas para conservação de água (DELANG; YUAN, 2015, p. 29);

Natural Forest Protection Program (NFPP) – Cerca de 112 milhões de hectares na China são cobertos por florestas nativas com alto nível de degradação devido à ação humana. O programa tem como objetivos deter o corte de florestas nativas, proteger, regenerar e reflorestar para atender à demanda doméstica de madeira. Para isso, foram reduzidas ou banidas as atividades madeireiras, disponibilizadas alternativas de trabalho para os profissionais do setor, implementados projetos de florestamento e reflorestamento de regiões estratégicas (DELANG; YUAN, 2015, p. 24-26);

Wildlife Conservation and Nature Reserve Development Program (WCNR) – O Programa tem como objetivo a proteção de espécies, natureza e áreas úmidas. Para isso, implementou projetos de proteção de espécies, implementou áreas de conservação e criou bancos de germoplasma. Até 2010, cerca de 16% do território chinês foi transformado em Unidades de Conservação (DELANG; YUAN, 2015, p. 29);

Fast-Growing and High-Yielding Timber Plantation Program (FHTP) – O Programa tem como objetivo resolver o fornecimento de madeira e diminuir a pressão sobre as florestas nativas. Para isso, implantou cerca de 13 milhões de hectares de plantações de rápido crescimento e de alto rendimento. Após a conclusão, o programa atenderá a 40% da demanda comercial de madeira da China, ajudando, assim, a criar um equilíbrio entre a oferta e a demanda de madeira (DELANG; YUAN, 2015, p. 30);

Grain for Green Program (GfG) – Considerado o programa de conservação em áreas rurais mais famoso da China e também o maior do mundo, maior ainda que o *Conservation Reserve Program (CRP)*, dos Estados Unidos (UCHIDA et al., 2003, p. 1, 5), devido à sua área e quantidade de investimentos. O programa foi lançado em 1999 e tem como objetivo o incremento da cobertura florestal e prevenção da erosão do solo em áreas declivosas (UCHIDA et al., 2003, p. 1) por meio de estratégias de convencimento dos fazendeiros, sendo viabilizado pelo fornecimento de alimentos e compensações financeiras (LU et al., 2014, p. 1.676) e inspeção anual para garantir a continuidade da compensação (UCHIDA et al., 2003, p. 7). O Programa destaca-se por ser o maior dos seis, consome 53,3% de todos os recursos

disponibilizados (LIU; WU, 2010, p. 5) e beneficia cerca de 120 milhões de fazendeiros (LU et al., 2012, p. 2). Em 2005, o Programa incorporou objetivos relacionados à redução da pobreza e ao incremento da renda familiar (LIU; WU, 2010, p. 7). Os investimentos diretos foram realizados até 2008, após esse período foram mantidos os pagamentos de compensações aos fazendeiros que tiveram suas áreas recuperadas (LU et al., 2012, p. 2).

A combinação de todos esses programas destacou uma região da China como um dos estudos de caso de recuperação de paisagem mais divulgado em artigos científicos, livros, documentários e outras publicações. Essa região é conhecida como Platô de Loess.

O Platô de Loess fica na bacia do rio Amarelo (Figura 38a), possui cerca de 64 milhões de hectares em região semiárida (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 2), e população em torno de 114 milhões de pessoas em 2007. Essa população corresponde a 4 vezes a observada em 1910, que resultou em pressão significativa sobre os recursos naturais, gerando desmatamento e erosão (LU et al., 2012, p. 7).

O Platô tem sido cultivado há milhares de anos (LU et al., 2012, p. 7), mas durante as décadas de 1980 e 1990 a degradação do solo e da vegetação, causada pela exacerbada pressão populacional, alcançou significantes impactos que afetaram a produção de alimento, o regime das águas dos rios e a qualidade do ar de cidades longínquas (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 2).

A liderança do governo da China e a parceria com agente financiador – o Banco Mundial, viabilizou a implementação do Programa *Grain for Green* (GfG), que focou na recuperação de cerca de 1.100 microbacias, com áreas que variavam de 1.000 a 3.000 hectares. As ações do Programa GfG incluíam a construção de terraços e represas de contenção de sedimentos, bem como o plantio de árvores, arbustos e gramíneas (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 2), conforme demonstrado nas Figuras 35 e 36.

Figura 35 - Vista aérea dos terraços construídos no Platô de Loess, vila de Ansai, na província de Shaanxi, China



Fonte: www.chinascenic.com.

Figura 36 - Comparação da mesma paisagem no início da implantação do Programa GfG e após o cultivo dos terraços no Platô de Loess



Fonte: <http://worldbank.mrooms.net>.

Figura 37 - Comparação do mesmo terraço em construção e já cultivado no Platô de Loess



Fonte: Fonte: greendeserts.wordpress.com

O Programa GfG também implementou estratégia de compensação aos fazendeiros que tivessem áreas convertidas em suas terras. Essa compensação deu-se por meio de remuneração em dinheiro e em grãos (LIU; WU, 2010, p. 7), de onde originou o “nome fantasia” do programa – *Grain for Green*, que em tradução literal seria “grãos para o verde”.

Outro incentivo relevante foi possibilitar certo tipo de propriedade sobre a terra, na forma de arrendamento por tempo determinado, com diferenças para áreas de agricultura, pastoreio e floresta (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4).

Além do incentivo econômico também foram implementadas estratégias de comando e controle, como a proibição do corte de árvores, do cultivo em áreas declivosas e do pastoreio livre. Tais proibições foram efetivamente aplicadas (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 2). Merece destaque a questão do pastoreio livre, visto que contribuiu significativamente na manutenção do nível de degradação na região, uma vez que não possibilitava o crescimento da vegetação nativa nas áreas não cultivadas. A produção pecuária, principalmente de cabras, foi modificada para sistemas de confinamento (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4).

Os principais resultados alcançados pelas ações do Programa na região do Platô de Loess e pertinente a esta tese são:

- A execução do Programa GfG em combinação com os outros cinco programas trouxe melhoria dos serviços ecossistêmicos em todo o país (Figuras 38b, 38c, 38d). O Platô de Loess foi uma das regiões onde ocorreu os maiores ganhos, de acordo com *China Ecosystem Assessment*, publicado em 2015 (OUYANG et al., 2016, p. 1.456);

- Aumento da produção: a construção dos terraços aumentou a área cultivada e diminuiu a variação de produtividade entre os diferentes locais. Entre 1999 e 2005, a produção *per capita* de grãos aumentou de 365 kg para 591 kg (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3), sendo que no período entre 2000 e 2008 essa produção aumentou 18%. Esse aumento deve-se, provavelmente, à sinergia de fatores, como avanço da tecnologia de plantio, construção de áreas de alta qualidade para produção (terraços e represas de solo), aumento do uso de insumos, melhorias do gerenciamento e da extensão rural (LU et al., 2012, p. 3, 6). O progresso da capacidade de desenvolvimento dos atores locais foi possível com a implementação de ações de treinamento, pesquisa e transferência de tecnologia nos últimos anos do projeto (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4);

- Melhoria no manejo das áreas declivosas: grande parte das áreas declivosas teve mudança no seu tipo de uso pela construção de terraços, que têm sido parcialmente cultivados com atividades agrícolas (base plana do terraço) e parcialmente convertidos para florestas, pastagens ou pomares (base inclinada) (Figuras 36 e 37). Isso resultou em aumento de renda de algumas comunidades, como a da bacia do rio Yangshuo, que teve aumento de 159% na sua renda entre 1997 e 2003 (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3);

- Conversão de 4,83 milhões de hectares (ha) de terras com algum nível de degradação: 3,96 milhões de ha convertidos em pasto, 445 mil de ha convertidos em arbustos, 211 mil de ha convertidos em floresta e 173 mil de ha convertidos em plantio de pinheiros (LU et al., 2012, p. 5);

- Melhoria na infraestrutura: a instalação dos terraços demandou a construção de estradas para o deslocamento dos veículos utilizados nas obras (tratores, caminhões, ônibus), bem como para o deslocamento de equipamentos agrícolas e mão de obra. Essas estradas possibilitaram novas oportunidades e desenvolvimento na região (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3);

- Aumento da área agricultável: os terraços aumentaram em cerca de 89.600 hectares a área agricultável nas regiões declivosas (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3);

- Redução das áreas declivosas instáveis: a redução foi de 451 mil hectares, ainda restando 278 mil hectares de área instáveis (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p.03), ver Figuras 36 e 37;

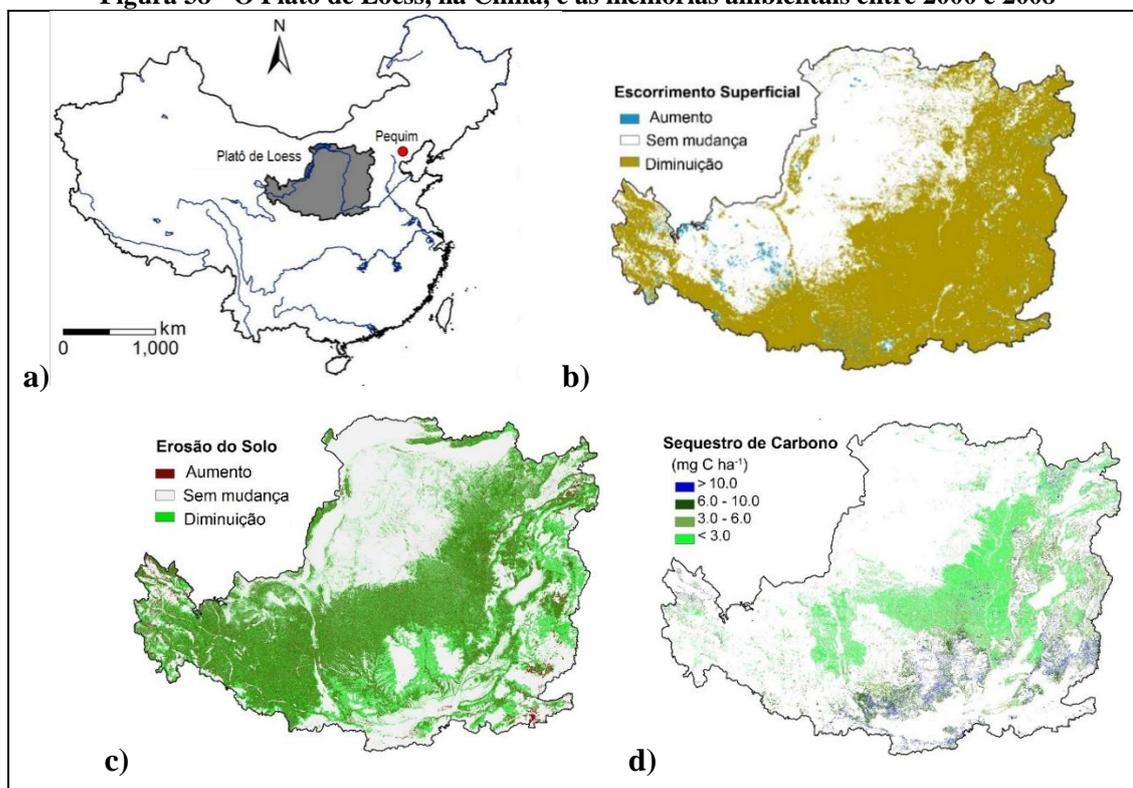
- Bom nível de acerto na determinação de regiões elegíveis por meio de critério simples: apesar da não existência de índice de benefício ambiental, o critério declividade alcançou bom resultado na determinação de microbacias a serem beneficiadas pelo Programa. Na província de Dingxi, no estado de Gansu, 83% das áreas que receberam ações do Programa possuíam grande declividade (UCHIDA et al., 2003, p. 13);

- Redução dos sedimentos nos corpos hídricos: entre 1998 e 2007 a quantidade de sedimentos no rio Amarelo reduziu em 99%, uma redução de aproximadamente 300 milhões de toneladas/ano. Esse resultado diminuiu as necessidades de medidas para prevenção de enchentes a jusante (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3);

- Aumento de recursos naturais economicamente exploráveis: cerca de 290.000 hectares de arbustos e árvores com valor econômico foram estabelecidos no Platô (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 3);

- Maior parte do recurso do projeto beneficiou diretamente os fazendeiros: foram beneficiados cerca de 120 milhões de fazendeiros pelo programa GfG, que revegetaram 9,27 milhões de hectares de terras declivosas em toda a China (LU et al., 2012, p. 2). Cerca de 95% dos recursos foram na forma de compensações diretas aos fazendeiros, como grãos, dinheiro e mudas (LIU; WU, 2010, p. 7; UCHIDA et al., 2003, p. 7).

Figura 38 - O Platô de Loess, na China, e as melhorias ambientais entre 2000 e 2008



Fonte: Adaptado de Lu et al. (2012).

Apesar de todos os resultados positivos obtidos ao longo de uma década de Programa, alguns problemas são pertinentes a esta tese, dentre eles:

- As ações para a redução da erosão retiraram a região de um nível extremo de erosão para um nível de menor erosão (Figura 38c). Na década de 1990, a região possuía taxas de erosão média que variavam de 5.000 a 10.000 t/km²/ano, sendo que alguns locais alcançavam até 30.000 t/km²/ano. Em 2008, a região alcançou taxa de erosão de 4.200 t/km²/ano, que ainda está longe da taxa tolerável de erosão de 1.000 t/km²/ano (LU et al., 2012, p. 3, 7);

- O valor da compensação paga para cada fazendeiro foi maior que o valor da perda pela renúncia ao cultivo, indicando a incorporação de estratégia de alívio da pobreza (UCHIDA et al., 2003, p. 19). O valor de compensação foi estabelecido de acordo com a localização da fazenda em uma das duas “macrobasias hidrográficas” (rios Amarelo e Yangtzé), ao invés de ser definido de acordo com zonas ecológicas (LIU; WU, 2010, p. 16). A adesão entusiasmada dos fazendeiros no início do Programa deveu-se a “lucratividade” que o agricultor identificou com a adesão. Se o valor para cada área fosse determinado pelo benefício ambiental específico que proporciona e seu histórico de produtividade, poderia melhorar o custo efetividade do programa (UCHIDA et al., 2003, p. 10, 15). Em 2007, o valor foi reduzido para a metade (LIU; WU, 2010, p. 7), mas a literatura consultada não informou o impacto dessa medida;

- No início do Programa ocorreram situações que indicaram o mau *design* técnico das ações. As mudas foram plantadas fora de época e morreram com a seca e falta de cuidados. Em outros casos, as mudas estavam mal desenvolvidas para o plantio. Nas regiões áridas, no nordeste do Platô, ocorreu o plantio de árvores, sendo que a vegetação nativa é composta de arbustos e plantas rasteiras. Em ambos os casos, ocorreu a morte de boa parte das mudas, chegando, em alguns casos, a 75% de perda. A construção de viveiros particulares melhorou a qualidade das mudas, que somado a um *mix* de mudas, uso de melhores práticas de plantio e manutenções possibilitaram maior efetividade na revegetação das áreas (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 5);

- Também foi identificada falta de estratégia para lidar com as mudanças climáticas que estão ocorrendo e que podem agravar problemas, como o plantio de árvores em regiões semiáridas que afetam as reservas de água subterrânea devido à evapotranspiração acima da capacidade suporte. Essas árvores estabelecem-se bem no curto prazo, mas passam a morrer no médio e longo prazo, dando condições ao retorno de problemas ambientais, como erosão e tempestades de areia (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 5);

- Em 2007, o governo suspendeu as ações de conversão de áreas cultivadas em terrenos declivosos devido a preocupações com a segurança alimentar, uma vez que se observou a redução na produção de grãos em nível nacional e aumento dos preços. No entanto, ações de florestamento em áreas abandonadas persistiram. Cabe destacar que a produção de grãos teve pouca variação nas regiões montanhosas, sendo que no Platô de Loess a produção até aumentou. Os locais mais beneficiados pelas ações do Programa GfG, ou seja, as regiões declivosas, têm participação menor na produção nacional de grãos, algo entre 18% e 23% (LIU; WU, 2010, p. 7,14-15);

- O Programa não apresentou claramente, em sua concepção inicial, estratégia de sustentabilidade pós-projeto. Como já observado no programa norte-americano CRP, existe grande proporção de fazendeiros com desejo de voltar ao cultivo após o fim das compensações financeiras. Essa é uma possibilidade preocupante para o Programa GfG, pois existem incertezas se os fazendeiros chineses sem a propriedade da terra terão incentivos para manter as florestas em suas áreas, algo que ocorre também com os fazendeiros que possuem contratos de arrendamento de longo prazo. Isso coloca em dúvida a sustentabilidade do programa no longo prazo. Uma sugestão é que as áreas convertidas pudessem focar em espécies vegetais que gerassem renda (árvores frutíferas), ao invés da priorização de 80% de árvores voltadas prioritariamente ao ganho ambiental, aumentando a chance de permanência após a conclusão do Programa. Somado a isso, o governo poderia incentivar, ou até obrigar, os fazendeiros a implementarem atividades mais lucrativas em suas áreas produtivas, aumentando a renda e diminuindo a pressão sobre as áreas convertidas (UCHIDA et al., 2003, p. 4, 8, 14, 18, 19, 21). A sustentabilidade depende da segurança que o agricultor sentir sobre a mudança, focado no benefício líquido ou, pelo menos, em nenhuma perda. Observa-se que a sustentabilidade das áreas recuperadas depende do entendimento das relações entre as pessoas e seu ecossistema ao redor, muito mais do que o mero entendimento do próprio ecossistema (LU et al., 2012, p. 7);

- Apesar de o Programa ter favorecido número maior de famílias de baixa renda, essas famílias tiveram ganho menor do que as de maior renda. O Programa deveria ajustar sua estratégia de distribuição de renda, com enfoque maior para as famílias mais empobrecidas (LIU; WU, 2010, p. 16), uma espécie de customização de orientações gerais de acordo com a realidade local;

- O Programa possuía modelos de implementação que foram replicados em larga escala, com base em estratégia “*top-down*”, que se confrontava com as prioridades locais. Na província de Shaanxi, pesquisadores identificaram que 85% dos agricultores tinham diferentes

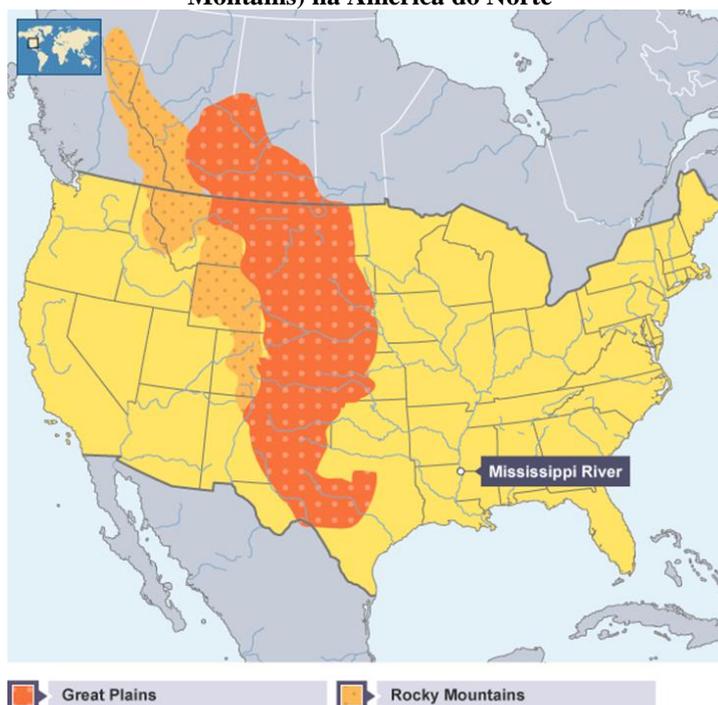
prioridades nas questões relacionadas à agricultura e desenvolvimento familiar. A utilização de manejo adaptativo, com a agregação de estratégia “*bottom-up*” na gestão do programa permitiria flexibilidade na alocação dos recursos humanos e financeiros, trazendo maior eficácia no gerenciamento das operações (LU et al., 2012, p. 7), construindo sentimento de pertencimento entre os agricultores (BUCKINGHAM; HANSON, 2013, p. 4-5);

- Mesmo com os resultados positivos em termos de melhoria dos serviços ambientais, como indicado na Figura 38, ainda se destaca a necessidade de investimentos em monitoramento por meio da coleta de dados de melhor qualidade, de medição de variáveis mais importantes ao serviço ambiental que possam refinar a precisão dos resultados e quantificar outros serviços ecossistêmicos que contribuam com a água, com o ar e com a saúde mental. Aprimorar as mensurações pode viabilizar o entendimento da conexão entre serviços ecossistêmicos e bem-estar humano (OUYANG et al., 2016, p. 1.458).

CONSERVATION RESERVE PROGRAM NOS ESTADOS UNIDOS

A região das pradarias norte-americanas, localizada na região central dos Estados Unidos e Canadá, caracteriza-se por vegetação baixa, dominada por gramíneas, relevo plano e clima semiárido. Ocupa área de mais de 130 milhões de hectares e estende-se da fronteira sul dos EUA até a norte, adentrando parte do Canadá (Figura 39).

Figura 39 - Localização das pradarias norte-americanas (Great Plains) e das Montanhas rochosas (Rocky Mountains) na América do Norte



Fonte: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zw9qk7h/revision/1>

Os registros mais antigos de ocupação humana remontam a milhares de anos, e são compostos por diferentes tribos indígenas seminômades. Essas pradarias tiveram seu primeiro contato com a civilização europeia cerca de 50 anos após a descoberta do continente americano, por meio de exploradores franceses e espanhóis (KARNAL et al., 2007, p. 42).

Durante os séculos XVII e XVIII, a “propriedade” das pradarias foi disputada pela Espanha e França. Em 1803, a França vendeu o território aos norte-americanos. A partir de então, diversas iniciativas de ocupação da região foram organizadas pelo governo americano, sendo intensificadas após a construção da ferrovia que cruzou a região de leste a oeste em 1870, cuja empresa responsável ofereceu terras para os colonos americanos (KARNAL et al. 2007, p. 191).

As primeiras atividades produtivas foram baseadas na criação de gado, que ocupou o *habitat* natural do bisão americano, dizimado pelos caçadores e fazendeiros. Os conflitos com as tribos indígenas eram constantes, resultando em massacres dos índios e “reclusão” das tribos em reservas indígenas (KARNAL et al., 2007, p. 191). A agricultura foi incorporada à região no final do século XIX com o plantio de grãos, principalmente trigo, que tiveram boa produção nos anos mais chuvosos.

Dentre os limitantes ambientais mais impactantes para as novas atividades antrópicas nas pradarias, destaca-se o clima semiárido, com fortes períodos de inverno. Estudos paleoclimáticos indicam grandes períodos de seca nos séculos XIII e XIV na região, muito maiores que as secas registradas no século XX (BERRANG et al., 2014, p. 424). Em 1886, forte inverno resultou na morte de grande quantidade de gado (KARNAL et al., 2007, p. 191). Na década de 1930, uma sucessão de secas resultou em um dos mais famosos desastres ambientais – o *Dust Bowl*, que se tratou de intensa série de tempestades de areia, potencializada pela ocupação do solo de forma inapropriada para aquela região.

Cabe destacar que a erosão eólica sempre ocorreu na região do *Dust Bowl*. Fatores naturais que propiciavam a redução da cobertura vegetal favoreciam o aumento da velocidade do vento agindo sobre a superfície do solo. Dentre esses fatores naturais estão as secas intensas, incêndios e sobrepastejo pelos bisões (GILL et al., 2015, p. 32).

A construção da estrada de ferro em 1870, que cruzou as pradarias americanas na fronteira entre os estados do Colorado e Wyoming, estimulou a ocupação da região por fazendeiros de gado (KARNAL et al., 2007, p. 191). No final da década de 1920, a Grande Depressão Americana forçou grande contingente de famílias urbanas a buscar fonte de renda na agricultura. Muitas famílias migraram para a região das pradarias e foram assentadas em

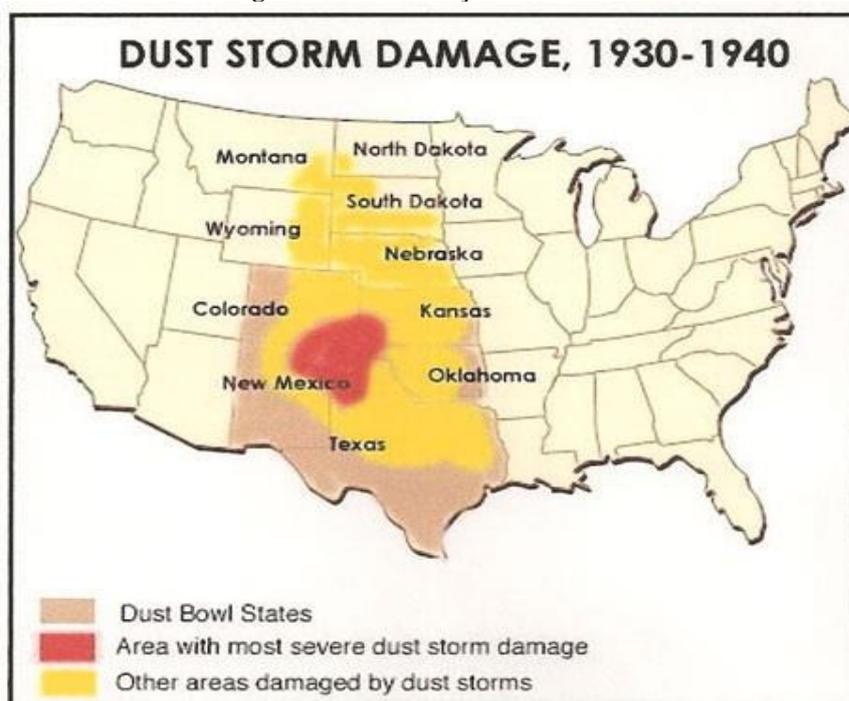
lotes onde, estimuladas pelos inovadores implementos motomecanizados, iniciaram a conversão do solo para produzir grãos.

O cultivo mecanizado que revolveu o solo causou retirada da vegetação nativa e redução da matéria orgânica original, o que diminuiu a capacidade de coesão das partículas do solo tornando-o mais friável e mais erosível pelo vento (GILL et al., 2015, p. 32). No entanto, não havia como os agricultores identificarem naquele momento o problema que estava por vir, uma vez que, até então, aquela forma de produção obtinha resultados razoáveis (GILL et al., 2015, p. 32).

Fazendeiros antigos, estabelecidos antes da década de 1920, tinham entendimento melhor da dinâmica da região (ventos fortes e solo vulnerável) e não realizavam práticas de conversão intensa do solo (BERRANG et al., 2014, p. 428).

Na década de 1930, uma sucessão de períodos secos na região das pradarias americanas causou a perda das produções agrícolas e das pastagens, deixando grandes áreas de solos desprotegidos. Os ventos acentuaram-se e grandes tempestades de areia formaram-se (Figura 41), erodindo grandes áreas e depositando os sedimentos em áreas urbanas e rurais (Figura 42). Muitas fazendas ficaram soterradas pela areia transportada, que destruiu lavouras, pastagens e danificou moradias. Essas tempestades de areia ficaram conhecidas como *Dust Bowl*. Sua área de abrangência está demonstrada na Figura 40.

Figura 40 - Localização do *Dust Bowl*



Fonte: <http://regulus-starnotes.blogspot.com.br/2012/07/>

Figura 41 - Dust Bowl, estado do Kansas –EUA (1935)



Fonte: <http://www.kansashistory.us/dustbowl.html>

Figura 42 - Área de lavoura soterrada pela areia transportada pelo Dust Bowl



Fonte: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4063432/Scientists-climate-change-lead-repeat-Dust-Bowl-US.html>

As perdas na produção agropecuária causaram uma série de problemas sociais na década de 1930. Muitas famílias migraram para fugir da fome e da miséria que se instalou na região. O estado da Califórnia foi o que mais recebeu esses migrantes, cerca de 300.000 pessoas, evento chamado de *Dust Bowl Migration* (BERRANG et al., 2014, p. 434) .

Segundo Berrang et al. (2014, p. 426), a quantidade de solo erodido pelo vento na década de 1930 pode ter sido causada pela simultaneidade de fatores naturais e antrópicos

extremos. Nesse período, a seca e os ventos foram intensos. As atividades agrícolas eram pobres em tecnologia, não mantinham a umidade e pulverizavam o solo (BERRANG et al., 2014, p. 428). A estrutura fundiária era composta por pequenas propriedades, fruto dos programas de assentamento do governo, que resultava em utilização intensa do solo pelo pequeno agricultor para sobreviver. As atividades pecuárias, que dominavam cerca de 75% das pradarias (BERRANG et al., 2014, p. 428), eram intensas, degradando as gramíneas nativas. O solo exposto pelas atividades agropecuárias e a redução da sua umidade possibilitaram que os ventos mais fortes conseguissem deslocar grande quantidade de solo.

As tempestades de areia continuaram por quase toda a década de 1930. Em 1935 uma dessas tempestades chegou a Washington, o que sensibilizou a classe política e viabilizou a aprovação de leis que criaram instituições e programas.

A reação do governo aos problemas causados pelo *Dust Bowl* incluiu a compra de terras ou arrendamentos das áreas mais vulneráveis e que se tornaram fonte dos sedimentos das tempestades de areia. Nessas áreas foram implementadas ações de conservação da vegetação nativa.

Em 1935, foi criado o *Soil Conservation Service* (SCS), que tinha por objetivo o desenvolvimento e implementação em larga escala de técnicas de conservação do solo na região das pradarias americanas e outras regiões. Uma das primeiras iniciativas do SCS foi a realização do mapeamento de solos da região, utilizando fotografias aéreas, visando identificar as áreas mais vulneráveis. Áreas de terras abandonadas e desocupadas foram adquiridas para a execução de projetos de demonstração de práticas de conservação de solo, que incluíam a construção de terraços e aração de contorno (BERRANG et al., 2014, p. 429).

O *US Forest Service* iniciou atividades de plantio de árvores para a construção de barreiras de vento para reduzir a erosão eólica. Outras instituições federais ofereceram subsídios para a implementação de práticas de aração que reduzisse a erosão, bem como investiram em infraestrutura na construção de represas e melhoria de estradas. Milhões de dólares foram gastos pelo Ministério da Agricultura na compra de terras consideradas marginais. Em 1935, foi iniciado o programa de previsão do tempo para longos períodos (BERRANG et al., 2014, p. 429-430).

A década de 1940 foi agraciada com chuvas suficientes para retomar as boas safras, reduzindo a erosão eólica a níveis toleráveis. O SCS continuou seus trabalhos de pesquisa, extensão e monitoramento na região das pradarias, bem como em outras regiões do país com atividades agrícolas.

Na década de 1950, ocorreram novos períodos de seca. No entanto, não se verificou registros de erosão eólica similares aos da década de 1930 devido a um conjunto de fatores sinérgicos: a) implementação maciça de técnicas de conservação de solo (BERRANG et al., 2014, p. 429); b) desapropriação das áreas com solos vulneráveis para transformação em áreas protegidas (BERRANG et al., 2014, p. 428); c) construção de barreiras de árvores em grandes áreas a leste do foco principal do *Dust Bowl* (BERRANG et al., 2014, p. 429); d) utilização de irrigação em larga escala (BERRANG et al., 2014, p. 432); e) arrendamento de terras pelo Ministério da Agricultura evitando o cultivo em áreas mais vulneráveis (BERRANG et al., 2014, p. 431); f) ações de extensão rural; e g) implementação de sistema de monitoramento (BERRANG et al., 2014, p. 431).

Mesmo com a seca nas pradarias, a década de 1950 desfrutou de aumento na produção agropecuária do país, mas com redução na renda dos fazendeiros devido à queda de preço das *commodities*. O governo da época não era favorável à implementação de mecanismos econômicos de melhoria dos preços dos produtos agrícolas que impusessem limitações de produção, como quotas ou proibição de produção de determinadas *commodities* em certas regiões. Ao invés disso, propôs estratégia de adesão voluntária, por meio do arrendamento de terras (HELMS, 1985, p. 1), chamada de *Soil Bank*, viabilizada pela Lei Agrícola de 1956. O *Soil Bank* possuía dois programas:

- a) *Acreage Reserve Program* (ARP): focado na redução da área produtiva de seis *commodities* – trigo, milho, algodão, tabaco, arroz e amendoim. O programa durou apenas três anos devido às críticas, que incluíam a utilização do programa em terras menos produtivas; a redução da produção de *commodity* em determinada fazenda, mas com permissão para a produção de outras; e a participação de grandes fazendeiros (HELMS, 1985, p. 1);
- b) *Conservation Reserve Program* (CRP): criado para reduzir a área com produção agrícola e transformá-la em área de pasto, floresta ou reserva para vida selvagem, viabilizada por contratos de 3, 5 ou 10 anos de vigência. Os contratos de 10 anos estavam geralmente relacionados à conservação da vida selvagem e recebiam recursos extras por 2 anos para custos de reflorestamento (HELMS, 1985, p. 1).

Com o término do ARP, parte do seu público passou espontaneamente para o CRP, o que resultou em rápido crescimento na sua área arrendada. Em 1960 havia aproximadamente 11,5 milhões de hectares arrendados pelo CRP, cerca de 6% das áreas agrícolas do país (HELMS, 1985, p. 2).

Em 1960, o governo encerrou as assinaturas de novos contratos pelo CRP, honrando o pagamento dos contratos válidos até 1973. O programa foi finalizado pela administração Kennedy, que decidiu utilizar outras estratégias para lidar com o superávit agrícola (HELMS, 1985, p. 2).

Segundo Helms (1985, p. 2), o CRP alcançou seus objetivos de conservação, uma vez que muitas áreas arrendadas apresentavam baixa produtividade devido à erosão. Nesse período, os arrendamentos concentravam-se nas pradarias e no sul do Platô dos Piemontes (região do estado da Geórgia), onde foi realizada a maior parte dos reflorestamentos do Programa.

A década de 1970, nos EUA, foi agraciada novamente com excesso de produção agrícola, resultado da evolução tecnológica na agricultura, mas também da grande capacidade de produção do país. Os preços das *commodities* caíram, afetando a renda dos produtores rurais e aumentando os gastos do governo com programas relacionados às *commodities* agrícolas, que ultrapassavam US\$ 25 bilhões anualmente (MARTIN et al., 1988, p. 225).

Em dezembro de 1985, no governo Ronald Reagan, foi aprovado orçamento para a agricultura, chamado de *Food Security Act* (FSA-85). O FSA-85 atendia o aumento da demanda do país por alguns produtos agrícolas e reduzia o excesso de produção. Um importante componente da estratégia de redução do excesso de produção foi a retomada do CRP, que pretendia retirar de produção cerca de 20 milhões de hectares de terras cultivadas (MARTIN et al., 1988, p. 225).

Segundo Stubbs (2014, p. 1), o CRP foi autorizado, em 1985, a retirar terras de produção para reduzi-la e melhorar o preço de determinadas *commodities* associados a benefícios ambientais.

Cabe destacar citação de Martin et al. (1988, p. 225), publicada três anos após a aprovação do FSA-85: “A integração de objetivos de conservação e gerenciamento da oferta faz o CRP politicamente mais palatável para os contribuintes urbanos.”. Essa citação chama a atenção para algo pouco destacado nos textos sobre CRP, o aumento da preocupação ambiental advinda das denúncias dos impactos das atividades agrícolas sobre o meio ambiente, com destaque para o livro *Primavera silenciosa*, de Raquel Carson (1968), que dominou a opinião pública na década de 1980, principalmente das áreas urbanas. A retomada do CRP na década de 1980, cujo objetivo principal era ajustar desequilíbrio do mercado, utilizou discurso ambiental para viabilizar sua aceitação pela população urbana.

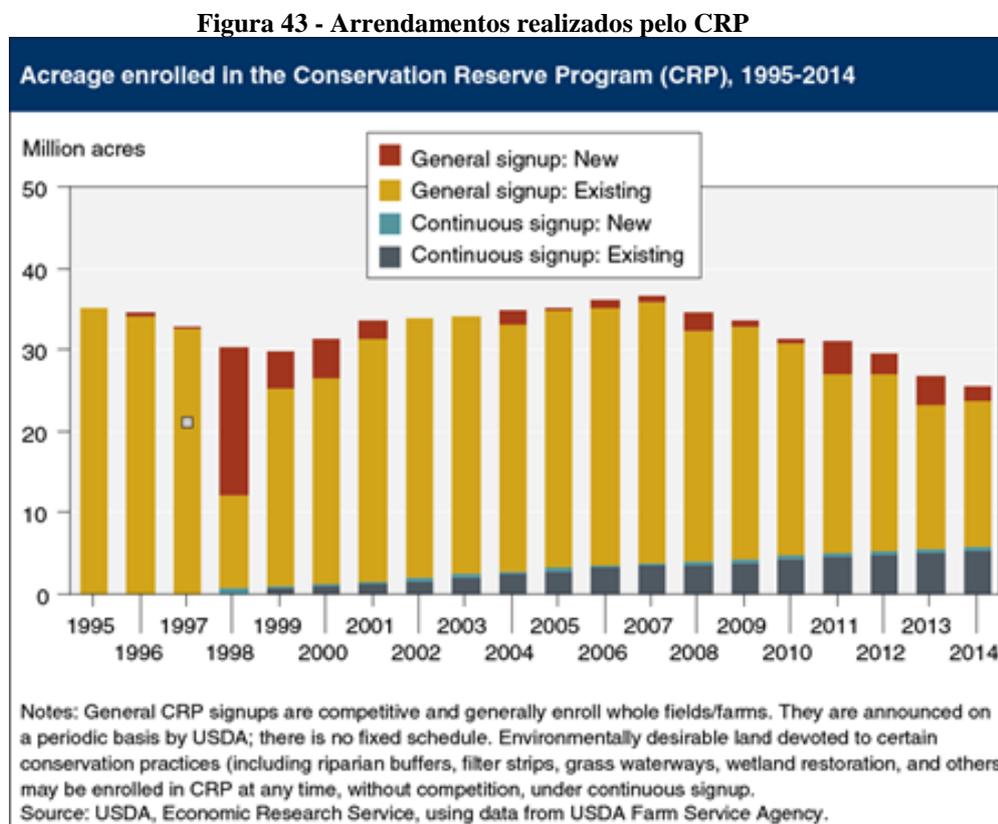
O Programa celebrou 30 anos de existência em 2015. Desde a sua reedição, em 1985, foram realizados ajustes nas suas regras e no seu orçamento. O tipo de arrendamento mudou,

as prioridades mudaram, o total de hectares registrados variou, as tecnologias agrícolas avançaram e as preferências dos produtores mudaram (STUBBS, 2014, p. 8).

As mudanças com relação à área arrendada incluem: a) fixação, em 1985, de no máximo 25% das terras agricultáveis do condado arrendadas pelo CRP (MARTIN et al., 1988, p. 225); b) limite de arrendamento de 18 milhões de hectares em todo o país, em 1985; c) limite de arrendamento reduzido para 13 milhões de hectares em 2008; e d) limite de arrendamento reduzido para 9,7 milhões de hectares em 2014 (STUBBS, 2014, p. 9).

Em 1990, foi criado o EBI (*Environmental Benefits Index*), um índice que avalia as terras ofertadas para arrendamento e as pontua conforme sua relevância ambiental. A pontuação do EBI indica se a terra pode entrar no grupo de áreas elegíveis ao CRP (STUBBS, 2014, p. 1-2) e se pode priorizar o arrendamento em caso de limitação orçamentária.

O orçamento agrícola de 2014, diante do aumento do preço da *commodities*, autorizou o CRP a continuar seus novos contratos, mas reduziu o limite de inscrições de 13 para 9,7 milhões de hectares até 2018 (STUBBS, 2014, p. 3) e flexibilizou a quebra de contratos sem multa ao fazendeiro, desde que não estivesse em área sensível ambientalmente (STUBBS, 2014, p. 6), conforme apresentado na Figura 43.

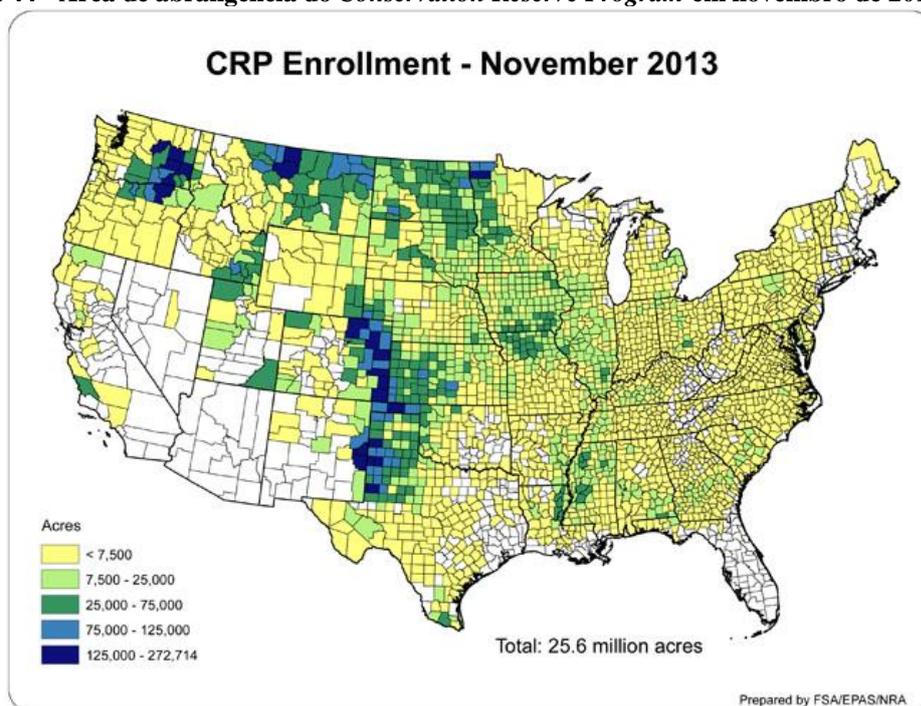


Fonte: <https://www.ers.usda.gov/data-products/chart-gallery/gallery/chart-detail/?chartId=78298>.

Esse mesmo orçamento não autorizou a continuidade do *Grassland Reserve Program* (GRP), mas permitiu que suas áreas fossem absorvidas pelo CRP (STUBBS, 2014, p. 5). O GRP focava na conservação dos campos nativos utilizando o arrendamento, similar ao CRP, e o *easeament*, uma espécie de compra dos direitos do proprietário, impedindo-o de implementar atividades mais degradadoras que as especificadas no acordo. A transferência das áreas do GRP para o CRP colocou as áreas de campo nativo em nível de conservação menor. Nessa transferência, foi permitido o pastoreio em situações específicas e a colheita de sementes de gramíneas, desde que respeitada a temporada de reprodução dos pássaros. Também foi permitida a instalação de turbinas eólicas desde que não ultrapassassem percentagens específicas da área arrendada. Atividades de manejo do fogo e dessedentação de gado também estão permitidas (STUBBS, 2014, p. 7).

Apesar de existirem diferentes tipos de programas de conservação ambiental nos EUA, esta tese limitar-se-á ao estudo apenas do CRP, por possuir características estratégicas para a discussão deste trabalho. Primeiro, sua atuação ocorre em terras com atividades agrícolas e as coloca em nível de conservação melhor. Segundo, alcançou milhões de hectares de cobertura no país (Figura 44) e possui mais de 30 anos de duração, o que o transformou em referência mundial. Terceiro, apesar de a sua existência ser justificada para controlar preço das *commodities*, seus resultados mais importantes estão relacionados à conservação do solo, água e biodiversidade. Quarto, as maiores áreas arrendadas estão na região que motivou a sua criação, a região do *Dust Bowl* (Figura 40) (STUBBS, 2014, p. 9). Quinto, foca na conservação das áreas mais vulneráveis, utilizando política de preços diferenciada conforme o grau de vulnerabilidade de cada área. Sexto, utiliza estratégia econômica para alcançar a conservação desejada.

Figura 44 - Área de abrangência do *Conservation Reserve Program* em novembro de 2013



Fonte: Adaptado de http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/crpenrollmentnov2013.pdf

Os resultados alcançados pelo CRP estão listados a seguir:

- Incremento crescente de terras arrendadas nos primeiros anos e manutenção da área ao longo dos 30 anos de sua existência;
- O Programa tem conseguido arrendar áreas com altos níveis de taxa de erosão. Em 1988, a média da taxa de erosão das terras arrendadas foi de 47 ton/ha/ano (MARTIN et al., 1988, p. 226). Apenas como referência, a taxa de erosão no Brasil, de acordo com Carvalho (2008, p. 62), é considerada baixa quando está abaixo de 10 ton/ha/ano, moderada quando está entre 10 e 50 ton/ha/ano, forte quando está entre 50 e 200 ton/ha/ano e muito forte quando está acima de 200 ton/ha/ano;
- O Programa baseou-se em tragédia ambiental (*Dust Bowl*) para a sua concepção e expandiu-se em outras regiões não relacionadas à ela. Sua concepção construiu arranjo institucional organizado e confiável pelo público que o transformou em política nacional;
- Atualmente, menos área tem sido cultivada nas pradarias do que na década de 1930 devido ao desenvolvimento da pecuária, criação do Parque das Pradarias e das áreas arrendadas pelo CRP (GILL et al., 2015, p. 31);
- O Programa trouxe melhorias ambientais, redução da erosão do solo, melhoria da qualidade da água, faixas de proteção, redução da aplicação de fertilizantes, aumento da população de animais silvestres pela proteção de seu *habitat* (STUBBS, 2014, p. 1, 13);

- Entre 2002 e 2012, o CRP reduziu 325 milhões de toneladas de solo erodido anualmente comparado com os anos anteriores ao programa. Desde o início do programa em 1986, a CRP reduziu mais de 8 bilhões de toneladas de erosão do solo (STUBBS, 2014, p. 14);

- As regras do orçamento agrícola de 2010 possibilitaram o CRP a cadastrar mais de 1 milhão de hectares em zonas úmidas e mais 1 milhão de hectares em áreas de entorno (*buffer*) de áreas naturais estratégicas, como rios (STUBBS, 2014, p. 14);

- Outros benefícios anuais de conservação incluem equivalente a cerca de 52 milhões de toneladas métricas de redução líquida de dióxido de carbono (CO²) pelo sequestro, redução do uso de combustível e de emissões de óxido nitroso evitadas sem uso de fertilizantes (STUBBS, 2014, p. 14);

- Redução de cerca de 270 mil toneladas no uso de nitrogênio e de 55 mil toneladas de fósforo (STUBBS, 2014, p. 14);

- Em mais de 800 mil hectares de *habitat* de vida selvagem protegidos estima-se que produziram mais de 13,5 milhões de faisões e de 2,2 milhões de patos por ano devido à disponibilidade de *habitat* (STUBBS, 2014, p. 14).

As críticas ao Programa são:

- O Programa foi concebido para controlar a produção de *commodities*. Ao retirar de produção as áreas mais degradadas, com produtividade menor, acaba resultando em impacto pequeno na quantidade de *commodities* produzida no país (MARTIN et al., 1988, p. 226);

- Os condados com maiores áreas arrendadas poderão sofrer maior impacto nos negócios locais, com a redução de empregos diretos e indiretos, diminuição na quantidade de insumos comercializados e ociosidade de implementos e infraestrutura agrícola (MARTIN et al., 1988, p. 226);

- Famílias beneficiadas com contratos de mais de 10 anos mudaram seus padrões de consumo com relação ao centro urbano mais próximo. Algumas famílias mudaram de cidade ou consomem serviços de outros centros urbanos, principalmente lazer, levando a renda adquirida pelo CRP para fora da região (MARTIN et al., 1988, p. 231);

- Algumas regiões podem ter sofrido reajuste na oferta de serviços devido à mudança no padrão de produção. Trabalhadores podem ter que se adaptar profissionalmente causando problemas socioeconômicos para aqueles que não conseguirem (MARTIN et al., 1988, p. 231);

- Estima-se que os municípios com maior quantidade de terras degradadas sofrerão maior impacto socioambiental devido às mudanças da dinâmica econômica causadas pelo CRP (MARTIN et al., 1988, p. 232);

- A redução do limite de área arrendada no orçamento agrícola de 2014 demonstra que os ganhos ambientais estão em patamar menor que a questão econômica;

- O programa não apresenta os resultados ambientais em números ou baseado em pesquisas científicas;

- Não há garantia de que os proprietários rurais manteriam a conservação se o Programa terminasse;

- A motivação do Programa foi baseada em tragédia ambiental e não consegue lidar com a próxima tragédia que está anunciada há anos, na mesma região de origem do Programa – a redução do aquífero Ogallala (GILL et al., 2015, p. 31), que abastece os projetos de irrigação das pradarias desde a década de 1940;

- As reduções ocorridas no limite de área arrendável no CRP ao longo de seus 30 anos não foram orientadas apenas pelos preços das *commodities* agrícolas. O limite estabelecido em 1985 (18 milhões de hectares) nunca foi alcançado. O ano com maior área inscrita foi 2007, com 14,7 milhões de hectares. Já a redução de 2008 (13 milhões de hectares) e de 2014 (9,7 milhões de hectares) (STUBBS, 2014, p. 9) pode ser atribuída ao preço das *commodities*.

- Se o preço das *commodities* agrícolas continuar subindo, a área inscrita no Programa pode diminuir. Se o programa insistir em manter determinada quantidade de área, o seu valor global poderá subir, uma vez que terá que aumentar o preço do arrendamento. Encontrar valor de arrendamento que mantenha as áreas estratégicas em estado de conservação é um dos desafios do Programa (STUBBS, 2014, p. 11).

O MIX DE POLÍTICAS PÚBLICAS E O PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA COSTA RICA

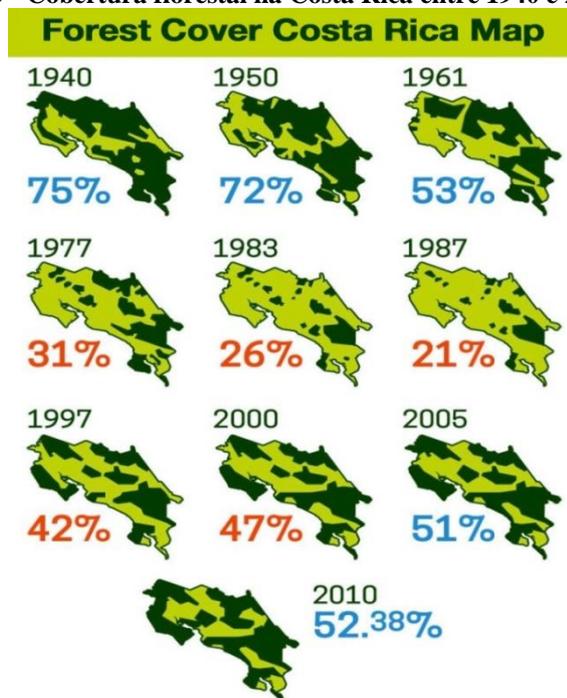
A Costa Rica é um país pequeno da América Central, com 5 milhões de hectares, de colonização espanhola e com a renda baseada em produtos agrícolas e turismo. Seu relevo é montanhoso e sua vegetação nativa é constituída de floresta tropical úmida.

Após a Segunda Guerra Mundial, a Costa Rica entrou em período de utilização intensa de seus recursos florestais que a destacou internacionalmente como um dos países com os maiores índices de desmatamento florestal fora das Unidades de Conservação (WATSON et al., 1998, p. iii).

Em 1943, a Costa Rica possuía cerca de 77% da sua área total com floresta (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 1). Em 1986, o país alcançou sua menor área florestada, reduzida à cerca de 21% de sua área total (<http://www.paxnatura.org>), como apresentado na Figura 45.

As razões que induziram tal nível de desmate estão relacionadas aos incentivos às atividades agropecuárias implantadas no país. A partir da década de 1950, uma série de políticas públicas estimulava o desmatamento fora das áreas protegidas. Na década de 1980, foram acrescentados incentivos financeiros e econômicos que aumentaram as áreas plantadas (WATSON et al., 1998, p. iii).

Figura 45 - Cobertura florestal na Costa Rica entre 1940 e 2010



Fonte: <http://www.paxnatura.org>

As consequências advindas desse cenário foram diversas. A degradação do solo gerou erosão nas encostas, o que levou grande carga de sedimento para os reservatórios das hidrelétricas, responsáveis por 75% da geração de eletricidade do país (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2). A Costa Rica tornou-se referência internacional como grande desmatador de floresta tropical, o que passou a incomodar a classe política, que se viu pressionada a tomar alguma atitude (VALLE, 2016, p. 120).

Em 1980, o governo iniciou a implementação de uma série de políticas que refletiram em mudança na realidade ambiental do país. Os problemas ambientais, somados à crise nas

negociações da dívida externa, iniciaram ajustes estruturais que reavaliaram o tipo de crescimento econômico que os líderes desejavam (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2).

Na década de 1980, a indústria pecuária decaiu devido à queda internacional do preço da carne (WATSON et al., 1998, p. iii) e à retirada dos subsídios à produção, como parte do programa de ajuste estrutural introduzido pelo Banco Mundial. Isso reduziu a renda da produção de gado em terras marginais, o que induziu o abandono dessas áreas e afetou a produção total. Em 1989, a estimativa era que o país possuía 2,1 milhões de cabeças de gado e em 2000 apenas 1,4 milhão (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2). Muitas dessas áreas abandonadas foram reflorestadas ou tiveram regeneração natural (WATSON et al., 1998, p. 56; BUCKINGHAM et al., 2015, p. 1-2).

Além dos subsídios, a política de titulação de terras da década de 1930 incentivava a ocupação por atividades que retiravam a floresta (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2; WATSON et al., 1998, p. 55). A partir da década de 1980, a política de titulação de terras passou a incentivar a restauração e os proprietários puderam usufruir das vantagens oferecidas pelo governo, como o pagamento por serviços ambientais (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2).

Em 1987, ocorreu o banimento à exportação de madeira como forma de diminuir a pressão sobre a floresta, mas que teve como consequência o desincentivo ao reflorestamento e a redução do valor da floresta (WATSON et al., 1998, p. 55).

A década de 1990 foi produtiva, com a construção de normas ambientais estratégicas para o país, com destaque para a Lei Florestal nº 7.575, aprovada em março de 1996. Essa lei foi resultado de consultas públicas com representantes diversos da sociedade, como ONGs, universidade, setores privado e madeireiro e representações dos pequenos proprietários. Uma série de *lobbies* foi formada e, de certa forma, cada um teve sua vitória no texto final da lei (WATSON et al., 1998, p. 16, 46-47).

A Lei Florestal restringiu o desmatamento e a exportação da madeira, e eliminou a taxa para áreas com floresta, que antes da lei era considerada improdutiva (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 3). Também proibiu qualquer mudança no uso dos solos que possuíssem árvores ou cobertos por floresta. Apesar de ter sido uma expropriação de direitos dos proprietários privados, representou grande vitória na visão conservacionista (WATSON et al., 1998, p. 47).

Entre 1980 e 2000, ocorreu a expansão das Unidades de Conservação no país, até alcançar 25% do território, respaldada por Sistema de Unidades de Conservação (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 3). A criação de diversas UCs afetou comunidades rurais,

pois estas não foram adequadamente compensadas ou receberam muito menos que o preço de mercado (WATSON et al., 1998, p. 49). A maioria das áreas demarcadas como UCs estava muito preservada, possuía relevo montanhoso, longe do acesso das estradas e algumas com relevante beleza cênica.

Além das ações implementadas no país, a Costa Rica ratificou tratados e acordos internacionais para a proteção dos recursos naturais/desenvolvimento sustentável e os transformou em leis. Por exemplo, a Convenção de Mudança Climática foi ratificada pela Lei nº 7.414 e a Convenção para a Biodiversidade foi ratificada pela Lei nº 7.416 (WATSON et al., 1998, p. 44-45).

O país incentivou o turismo, muito voltado a atividades com a natureza, o que tornou-se uma de suas maiores fontes de renda (WATSON et al., 1998, p. 44). A quantidade de turistas saltou de 60 mil em 1986 para 1.7 milhões em 2015. Esse tipo de turismo incentivou a conversão e recuperação de áreas para florestas (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2).

Por fim, o país mudou sua política de incentivos para restauração e a forma de o proprietário rural ver a floresta. Enquanto em 1969 os incentivos eram dados por meio de empréstimos com baixas taxas de juros, em 1996 o governo implementou estratégia de remuneração para a restauração por meio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4).

A lei florestal criou fundo para incentivo às ações de recuperação florestal. Esse fundo, chamado FONAFIFO, constituiu-se em organização semi-autônoma, autorizada a receber e administrar recursos gerados para o desenvolvimento das atividades florestais relacionadas à melhoria de serviços ambientais. Parte desses recursos foi, por mais de uma década, originada de taxas cobradas de derivados do petróleo (WATSON et al., 1998, p. 49, 65). O fundo monitora e remunera os contratos de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4), com base em um serviço ambiental ou mais (KOSOY et al., 2008, p. 2.073), tais como fixação de carbono, qualidade da água, biodiversidade e prevenção da erosão (WATSON et al., 1998, p. 74).

A política de incentivos à floresta possibilitou que os proprietários criassem associações que prestam assistência técnica voltada à questão florestal (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4).

Outra consequência da lei florestal foi o crescimento das reservas privadas. Em 1998, estas representavam 16% do total nacional de áreas protegidas do país. No entanto, as aquisições de terras por estrangeiros para implementação de reservas privadas causaram desconforto e críticas relacionadas ao desenvolvimento social do país. Por exemplo, a Reserva

Children's Eternal Forest sofreu críticas da comunidade local de La Tigra, por ser acessível para as crianças da Suécia, mas não para as crianças da comunidade local (WATSON et al., 1998, p. 49, 79).

Apesar de algumas críticas, esse *mix* de políticas públicas conseguiu mudar a realidade do país. Em 2005, a área florestada teve incremento de 395 mil hectares, resultando em área total florestada de 2,45 milhões de hectares, ou 48% da área do país. Em 2010, a cobertura florestal foi estimada em 51% pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Fome – FAO e em 52,38% pelo governo, como apresentado na Figura 45. As divergências entre FAO e governo ocorrem pela diferença metodológica nas medições feitas pelas duas instituições (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 1-2).

Certas publicações destacam o Programa de PSA como contribuição significativa para a mudança na cobertura florestal do país. Porém, alguns autores conseguem fazer avaliação menos tendenciosa e atribuem maior peso aos resultados florestais alcançados no país devido à combinação de políticas florestais, que inibiram o desmatamento e retiraram incentivos fiscais para a pecuária (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4; PAGIOLA et al.; 2017, p. 5).

Com o entendimento dessas questões, pode-se relatar que o *mix* de iniciativas da Costa Rica obteve os seguintes resultados:

- Aumento da cobertura florestal de 25% para 51% da área do país;
- Redução da erosão do solo (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2);
- Transformação do turismo em maior fonte de arrecadação do país (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2);
- restabelecimento dos estoques madeireiros e não madeireiros (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 2);
- Mudança de modelo insustentável de desenvolvimento do país para modelo mais sustentável.

As críticas às iniciativas da Costa Rica incluem:

- A lei florestal proibiu a derrubada de floresta, partindo do princípio que o melhor uso do solo fosse a floresta, independente da capacidade do uso para agricultura (WATSON et al., 1998, p. 64, 76);
- Ocorreu forte expropriação dos direitos dos proprietários privados a partir da Lei Florestal nº 7.575, ao restringir o uso do solo nas propriedades;

- O Programa PSA parece ser mais viável para grandes proprietários ou aqueles com boa situação financeira, pois o valor pago parece não cobrir o custo de oportunidade do uso alternativo do solo. Isso pode ser uma barreira para pequenos proprietários, indicando que essa estratégia precisaria ser ajustada para atender os diferentes públicos (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4);
- Muitos participantes de PSA informaram que manteriam suas áreas de floresta mesmo sem PSA por conta de legislação de restrição ao desmatamento (BUCKINGHAM et al., 2015, p. 4);
- A criação das UCs na Costa Rica foi motivada pelo desmatamento como forma de proteger parte da floresta para liberar o restante para ações antrópicas. Grandes áreas foram desapropriadas para a criação de UCs. Devido aos recursos escassos, o governo apoiou política de privatização para assegurar a criação das UCs, que recebeu críticas, principalmente pelas comunidades locais que foram impedidas de ter acesso àquelas florestas privatizadas e administradas por instituições estrangeiras (WATSON et al., 1998, p. 77-78);
- A implementação das novas políticas enfrentou fraca capacidade de governança local. A descentralização da gestão deparou-se com grupos sem experiência, sem treinamento e sem recursos para implementar os programas ambientais descentralizados propostos. O governo havia desmontado as instituições que eram responsáveis por tal preparação da comunidade local e enfrentou dificuldades em lidar com a questão, ficando a impressão inicial de que a descentralização não daria certo (WATSON et al., 1998, p. 89);
- Não foi encontrada, na literatura disponível, estratégia de monitoramento que vá além da mensuração da cobertura vegetal. Os serviços ambientais parecem ser avaliados por *proxys* relacionados à cobertura florestal.

APÊNDICE C – QUESTIONAMENTOS UTILIZADOS NAS 11 ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADAS

Quadro 58 - Questionário utilizado nas entrevistas semiestruturadas

Pergunta	Provocação	Justificativa	Risco	Estratégia para se manter no contexto
Dados do entrevistado - Nome; - Formação (ano); - Cargo atual; - Histórico profissional;		Comprovar que o perfil do entrevistado é relevante para o alcance do objetivo da tese.	O entrevistado ter o perfil adequado, mas não conseguir dar contribuições relevantes.	Pesquisar o perfil do entrevistado antes de convidá-lo para entrevista.
O que são projetos de conservação em terras privadas?	Pedir a opinião sobre conservação voltada à manutenção de ambiente prístino ou de ambiente que mantenha serviços ambientais estratégicos.	Identificar o que o entrevistado entende por projeto de conservação em terras privadas	O entrevistado ter um conceito de projeto de conservação em terras privadas muito limitado ou errado. Por exemplo, falar apenas de RPPN ou achar que projetos “sociais” podem ser considerados como ambientais (ex: Bolsa Verde)	Perguntar porque ele não relacionou projetos como PSA, manejo de bacias, CAR e Corredores? Com isso amplia-se o leque de tipos de projetos do entrevistado e aumenta a chance de obter comentário crítico (de apoio ou contrário) com relação a esses tipos de projetos.
	Pedir opinião sobre conservação voltada para a construção de paisagens compartilhadas (<i>land sharing</i>) ou paisagens que separam as atividades (<i>land sparing</i>)			
O que é efetividade em projetos de conservação?		Identificar o que o entrevistado entende por efetividade e obter novos conceitos.	O entrevistado ter um conceito distorcido sobre efetividade.	Nesse caso, a má explicação é uma das respostas esperadas, pois servirá de material para explicar as razões da baixa efetividade. Se não houver domínio do conceito, fica difícil alcançar bom resultado.
Quais os temas (físico e biótico) mais relevantes para uma avaliação de efetividade de projetos de	O que acha de	Verificar quais os	O entrevistado	Perguntar se os

conservação ambiental em terras privadas?	avaliação de efetividade focada nos temas solo, água e biodiversidade?	temas ambientais mais importantes na avaliação.	não citar tema relacionado a meio físico ou biótico.	temas solo, água e biodiversidade seriam relevantes para avaliar a efetividade.
Quais fatores influenciam a efetividade dos projetos?	Apresentar diagrama que divide os fatores em três grupos – Macroambiente, Microambiente e Ambiente Interno para obter mais sugestão de fatores.	Coletar do entrevistado fatores que confirmem o que já foi encontrado na literatura, bem como identificar novos fatores.	O entrevistado citar poucos fatores ou fatores irrelevantes.	Apresentar diagrama, dar exemplo de fatores e perguntar se lembra de algum.
A utilidade de modelo lógico na elaboração de projetos pode ajudar a melhorar a efetividade?	Pedir opinião sobre a necessidade de ter bem claro no projeto o conceito de <i>input</i> (investimentos) e <i>outcome</i> (resultado).	Identificar se o entrevistado confunde os conceitos de <i>input</i> , <i>output</i> , <i>outcome</i> e <i>impact</i> .	O entrevistado não saber esses conceitos e não enriquecer a conversa.	Esclarecer o conceito de <i>input/impact</i> e pedir nova opinião.
	O projeto deve estar subordinado a um programa?	Identificar se o entrevistado entende a relevância de projetos estarem ou não atrelados a programas	O entrevistado não apresentar argumentos de qualidade.	Apresentar situação hipotética de projetos vinculados a programas e perguntar sua opinião.
Como o <i>Greenwash</i> de projetos sociais influencia na efetividade do projeto?		Identificar o quanto a questão socioeconômica orienta um projeto para determinada região.	O entrevistado não relatar a influência.	Citar o caso do Bolsa Verde e pedir a opinião.
	Um projeto pode ter sua aprovação, viabilidade de execução e resultados ambientais efetivos se for atrelado à estratégia de ganho social? (Sustentabilidade política)	Identificar se a questão socioeconômica é estratégica para dar a sustentabilidade política para que o projeto seja viabilizado.	O entrevistado não entender como a questão socioeconômica pode ser uma forma de sustentabilidade econômica.	Citar o caso de PSA, que inclui a distribuição de renda, e como isso viabiliza melhoria ambiental.
Qual a sua opinião sobre a seguinte afirmação: “Os projetos de conservação em terras privadas têm	O direcionamento do projeto com base em determinado	Expor o entrevistado a conceitos	O entrevistado apenas dizer que concorda ou discorda, sem	

baixa efetividade porque não são construídos baseados em evidências científicas”.	dogma científico coloca em risco a efetividade? Como minimizar isso?	polêmicos, mas citados na literatura, e ver sua reação.	explicar em que se baseia para se posicionar.	Pedir o porquê do posicionamento, com algum exemplo.
Qual a sua opinião sobre a seguinte afirmativa “Os projetos não conseguem comprovar efetividade porque não monitoram os resultados relevantes”.		Observar se o entrevistado considera relevante a fase de monitoramento.	O entrevistado não citar o monitoramento.	Perguntar especificamente se o monitoramento é importante para a avaliação de efetividade.
Conhece algum projeto de alta efetividade? O que fez ele ser classificado assim?		Identificar projetos.	O entrevistado só indicar projetos que trabalhou.	Pedir que também indique projetos em que não trabalhou.
Conhece algum projeto de baixa efetividade? O que fez ele ser classificado assim?		Identificar projetos.	O entrevistado só indicar projetos de terceiros.	Pedir que também indique projetos em que trabalhou.
Gostaria de falar algo que não foi perguntado?		Obtenção de alguma informação complementar relevante.	O entrevistado não adicionar nada.	Aceitar o posicionamento do entrevistado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – PERFIL PROFISSIONAL DOS 11 ENTREVISTADOS

Quadro 59 - Perfil dos especialistas entrevistados

Nome	Área de Atuação	Perfil resumido	Data da entrevista
Joseph Weiss	Academia	Professor aposentado do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB. Formado em Agronomia (1964), com mestrado e doutorado em Economia Agrícola. Nos últimos 20 anos, dedicou-se à análise das políticas ambientais nacionais junto à USAID, nas Filipinas; e ao Ministério de Meio Ambiente, Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento, no Brasil.	02/05/2016
John Horton	Banco de Desenvolvimento	Especialista Líder em Agricultura e Recursos Naturais (RND/CBR) do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Formado em Economia Agrícola, com pós-graduação em Desenvolvimento Rural. Atuou profissionalmente em Camarões, África e Haiti. Trabalha há 24 anos no BID em diferentes países (Bolívia, Paraguai, Brasil) com questões relacionadas à agricultura e recursos naturais.	12/05/2016
Mario Barroso	ONG	Superintendente de Conservação da ONG WWF. Formado em Biologia, com mestrado e doutorado em Ecologia. Trabalhou na iniciativa privada e no governo com licenciamento. Sua maior experiência é no terceiro setor, com projetos ambientais desde 1997 (Fundação Emas, CI e WWF).	13/05/2016
Gertjan Beekman	Agência de Cooperação Técnica	Coordenador de Recursos Naturais e Adaptação em Mudanças climáticas do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA. Formado em Engenharia Civil, com mestrado em Hidrologia e doutorado em Recursos Hídricos. Trabalha no IICA há 22 anos onde coordena projetos relacionados à cooperação técnica com diferentes instituições governamentais. Nos últimos 10 anos, trabalha com temas como combate à desertificação e desenvolvimento rural.	19/05/2016
Rodrigo Junqueira	ONG	Engenheiro Agrônomo, com mestrado em ciências ambientais. Sua carreira está voltada à extensão rural/florestal. Há 12 anos atua em trabalhos de recuperação de áreas degradadas nas nascentes do Xingu. Atualmente, seu	24/05/2016

		trabalho envolve a bacia do Xingu nos estados de MT e PA como Coordenador do Programa Xingu da ONG ISA.	
Carlos Augusto Klink	Órgão Governamental de Meio Ambiente	Formado em Biologia, com mestrado e doutorado em ecologia. Seus últimos cargos foram Secretário Executivo do MMA, Secretário de Mudanças Climáticas do MMA, Senior Business Advisor do IFC, Coordenador de Agricultura da ONG TNC/Brasil e Presidente da ONG IPAM.	09/06/2016
Zander Navarro	Instituição de pesquisa agropecuária	Formado em Agronomia (1972), MSC Economia Rural, com doutorado em Sociologia Rural (1981) e pós-doutorado em Ciências Políticas (1992). Foi professor de Sociologia Rural da UFRS por 32 anos. Desenvolveu pesquisas para o Banco Mundial relacionadas à avaliação de programas de conservação de bacias hidrográficas no Brasil. Atualmente é pesquisador da Embrapa.	13/06/2016
Arnaldo Carneiro	ONG	Formado em Agronomia (1979), com mestrado em paleogeografia e doutorado em paleoecologia. Trabalhou 25 anos no INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia) em temas como Ecologia da Paisagem e Paleoecologia. Teve diversas colaborações com ONGs, em particular com o Instituto SocioAmbiental (ISA) e na TNC. Durante 4 anos foi Diretor Científico na Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República, e participou ativamente da criação do NIT – Núcleo de Inteligência Territorial do Ministério da Agricultura. Atualmente, trabalha na ONG AgroÍcone.	22/06/2016
Rossini Ferreira Matos	Órgão Governamental de Recursos Hídricos	Formado em Veterinária. Já administrou fazenda, trabalhou no IBAMA com Licenciamento Ambiental e há mais de dez anos trabalha na Agência Nacional de Águas com gestão de recursos hídricos, com foco em Pagamento por Serviços Ambientais.	22/06/2016
Raul Valle	Órgão governamental de meio ambiente	Formado em Direito (1998), com mestrado em Direito econômico/ambiental. Trabalhou 14 anos na ONG ISA, fez um ano sabático nos EUA, em 2014, e atualmente, coordena os assuntos	03/08/2016

		jurídicos da SEMA/DF.	
Bernadete Lange	Banco de Desenvolvimento	Formada em Biologia (1984), especialista em sistemática biológica, mestrado em zoologia, especialização em planejamento e treinamento em gestão de projetos. Trabalhou 13 anos na SPVS, seguidos de 7 anos da WWF, no programa Pantanal, e dois anos da UNEP. Está há 9 anos no Banco Mundial.	05/10/2016

Fonte: Elaborado pelo autor.