

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Mecânica – FEM
Departamento de Energia

RELATÓRIO FINAL

UMA INVESTIGAÇÃO COM PROPOSTA DE MARCO LEGAL E DE POLÍTICA NACIONAL DE ELETRICIDADE GERADA COM BIOMASSA RESIDUAL DA CANA-DE-AÇÚCAR

**Relatório Final elaborado por Luiz Vicente Gentil,
apresentado à Universidade Estadual de Campinas – FEM –
Departamento de Energia, Pós-Doutorado em Energia de Biomassa**

**Supervisor:
Arnaldo César da Silva Walter**

Campinas – SP, janeiro de 2013

Gentil, Luiz Vicente.

G338

Uma investigação com propostas de Marco Legal e de Política Nacional de eletricidade gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar / Luiz Vicente Gentil ; Arnaldo César da Silva Walter, Supervisor. – 2013.

124 p. : il. ; 30 cm.

Supervisão: Arnaldo César da Silva Walter.

Artigo (Pós-Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, 2013.

ABSTRACT

This Final Report presents opportunities for individuals, companies and official entities dealing with the public policies for Brazil from 2013 onwards with the insertion, adjustment and elaboration of a national strategy for electricity generated using residual biomass from sugar cane. This Report is part of a post-doctoral study at the Energy Department of Mechanical Engineering Faculty of the State University of Campinas and was carried out from October 2011 to November 2012. The goal of this post doctoral research was to create the basis for a Federal law - Green Electricity Law - regulating this matter in the National Congress by the year 2013 on. It allows for the results to be processed using the principles of a regulatory framework for Brazil, guaranteeing green energy and modernizing the electric matrix in the middle-long term. Knowledge of relationships between agribusiness, regulation sectors, strategy, economics, institutional security of electricity, bioenergy, legislation, environment, technology and socio-economic development was selected to elaborate this Report. Investigative procedures such as market research polls from personal interviews with approximately 20 types of participants in the bioelectrical chain, as well as EANs [High Level Interviews] performed with professional experts involved in this chain were used. Because of the conjectural diversity of the variables studied, tools such as the SWOT Analysis [Strength, Weakness, Opportunities and Threats], AHP [Analytical Hierarchy Process], PCA [Principal Component Analysis], BCG [Boston Consulting Group] - Growth-Share Matrix, as well as parametric statistics such as Pearson correlation and simple scales or multiple frequencies of quali-quantitative results were adopted. Three major action lines are being submitted to the Brazilian Society for bioelectricity generated with sugar cane residual biomass: General Guidelines [27 items], Legal Mark/Federal Law [17 items] and a National Policy for bioelectricity [10 items]. The Guidelines target private companies including Corporations, investors, executives, opinion makers in all social strata and operational and management contributions were considered. The 17 proposed items for the elaboration of a Federal Law are intended to be sent to the National Congress. The 10 proposed items for a National Policy of bioelectricity, relate to the priorities and highlights the needs for research, in the bioelectrical juncture, as well as Brazilian potential and positive sugar cane externalities; these are 10 paths that government regulators can and/or should follow to have a more modern, safer, and lower cost electricity matrix. Some assertions found and analyzed from the results are made, regarding doubts about the SEB [Brazilian Electric System]. These include institutional insecurity generated by some Laws issued in 2012 [Decree MP 579/2012], high risk, low profits and high investments in cogeneration agribusiness, rationing [blackouts] suffered by the population since 2001, tariff and taxes, bureaucracy, transparency and State interventionism. The results and most relevant conclusions are: 1) A proposal to eliminate the connection cost between the generator and access point in the basic network, the State should absorb the cost; 2) The theoretical generation capacity today with residual sugar cane biomass is 7.77 % [36.2 TWh/year], up to 20.1 % of the entire annual demand [95 TWh/year]; 3) A proposal for fixed interest rate of investment in plants for cogeneration at 4% per year to offset the positive externalities that sugar cane electricity offers to society in new

agricultural frontiers; 4) A Free Market should be established for electrical energy in terms of a nationalizing and not interventionist process; 5) The insertion of the residual biomass electricity onto the grid, if done, could mitigate energy rationing; 6) The energy auctions made by ANEEL [Brazilian Regulatory Department] in ACR [Regulated Contracting Environment] should be made observing the biomass energy, the environmental benefit generated [GHG-greenhouse gases] and adopting hydro-thermal complementarity; 7) The procedures for obtaining environmental licenses [LP-prior license; LI-installation license, LO-operation license] as well as environmental impact reports, need to be reviewed, debureaucratized, updated and modernized to meet the society demands for electrical energy and in projects of new agricultural frontiers where large cogeneration plants are being installed; 8) A proposal for the annual expansion of new 1.000 MW of PI [Power Plant Cogeneration] with residual sugar cane biomass.

Keywords: Bioelectricity, Regulation, Sugar cane, Public Policy

RESUMO

Este Relatório Final investiga e apresenta caminhos – das políticas públicas para o Brasil a partir de 2013 – para pessoas físicas e jurídicas formadoras de opinião, envolvidas com a inserção, a regulação e a estratégia nacional de eletricidade gerada com a biomassa residual da cana-de-açúcar. Faz parte de um Estágio pós-doutoral no Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas. Foi desenvolvido entre outubro de 2011 e novembro de 2012.

O objetivo e o foco principal deste texto são criar base para uma Lei Federal - Lei da Eletricidade Verde - regulando esta matéria no Congresso Nacional, a partir do ano de 2013, assim permitindo que os resultados obtidos sejam transformados em princípios de um Marco Regulatório para o Brasil, garantindo energia verde, firme e modernizando a matriz elétrica do Brasil no médio e no longo prazo.

Foi selecionada uma relação de saberes como agronegócio, políticas públicas, estratégia, economia, segurança institucional da eletricidade, bioenergia, legislação, meio ambiente, tecnologia e desenvolvimento socioeconômico. Para a conquista de informações consistentes e seu processamento, foram usados procedimentos de investigação como pesquisa de mercado qualiquantitativa em entrevista pessoal em semiprofundidade junto aos 20 tipos de *players* da cadeia bioelétrica, assim como EANS [Entrevistas de Alto Nível] realizadas com profissionais de elevada *expertise* desta cadeia produtiva.

Diante da diversidade das variáveis conjunturais, foram usadas ferramentas como o SWOT Analysis [Strength, Weakness, Opportunities and Threats], o AHP [Analytical Hierarchy Process], o PCA [Principal Component Analysis], as estatísticas paramétricas de Pearson e as escalas simples ou múltiplas de frequência dos resultados qualiquantitativos.

São apresentadas, à sociedade brasileira, três grandes linhas de ação para a bioeletricidade, e de um mesmo tema, gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar, como sejam: Diretrizes Gerais [27 itens], Marco Legal / Lei Federal [17 itens] e uma Política Nacional de Bioeletricidade [10 itens]. As Diretrizes têm, como público-alvo, empresas privadas, incluindo *Corporates*, investidores, executivos, formadores de opinião em todos os estratos sociais; são, então, consideradas como contribuição operacional e de gestão.

Os 17 itens da proposta para elaboração de uma Lei Federal são destinados ao Congresso Nacional. Já os 10 itens da proposta de uma Política Nacional de Bioeletricidade relacionam as prioridades e os destaques da pesquisa, do estado da arte da conjuntura bioelétrica, das potencialidades brasileiras e das externalidades positivas da cana-de-açúcar; são 10 caminhos que os governantes podem e/ou precisam seguir para ter-se uma matriz elétrica mais moderna, segura e de menor custo. São feitas inferências e análises dos resultados obtidos, e de algumas dúvidas contra o SEB [Sistema Elétrico Brasileiro]; como sejam: a insegurança institucional gerada pelas Medidas Provisórias e atual Marco Legal; altos riscos, baixos lucros e altos investimentos na agroindústria da cogeração; racionamentos [“apagões”] sofridos pela população desde 2001; preços das tarifas; burocracia, pouca transparência e intervencionismo do Estado. Os resultados e as conclusões mais importantes são:

1) É proposta a desoneração dos custos da conexão entre a geradora e o ponto de acesso na rede básica, devendo o Estado assumir este ônus;

2) A capacidade de geração com biomassa residual da cana-de-açúcar é de 7,77% [36,2TWh/ano] até 20,1% de toda a demanda anual [95TWh/ano];

3) São propostos juros de financiamentos de investimento para as plantas em cogeração de até 4% a.a., para compensar as externalidades positivas que a eletricidade da cana-de-açúcar oferece à sociedade nas novas fronteiras agrícolas;

4) Precisa ser restabelecido e encorajado o Mercado livre de energia elétrica, em um processo desestatizante e não intervencionista para gerar menores preços na demanda e menores custos na oferta;

5) A inserção da bioeletricidade na rede pode mitigar os racionamentos pelo alívio do déficit entre a menor oferta anual de energia nova [de apenas 36% em relação à demanda em 2011/2010], o que sobrecarrega as linhas de transmissão, distribuição e subestações;

6) Os leilões de energia no ACR [Ambiente de Contratação Regulada] precisam ser feitos pela energia da biomassa, pelo benefício ambiental gerado [GHG-greenhouse gases], adotando a complementaridade hidro-térmica de geração, sem teto de preços e realizados ao longo do ano;

7) Os procedimentos das licenças ambientais [LP-licença prévia; LI-licença de instalação, LO-licença de operação], assim como relatórios de impacto ambiental, precisam de ser refeitos, desburocratizados, atualizados e modernizados de forma a atender as demandas da sociedade em energia elétrica e em projetos das novas fronteiras agrícolas onde grandes plantas de cogeração estão-se instalando;

8) Propõe-se a expansão anual de novos 1.000MW de potência instalada com biomassa residual da cana-de-açúcar.

Palavras-Chave: Bioeletricidade, Marco Legal, Cana-de-açúcar, Políticas Públicas

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is grateful to the individuals and legal entities who gave assistance to this work during a year. The individuals are family members, academics, professionals, friends and colleagues from areas of the 20 types of players in this chain directly and indirectly linked to sugar cane bioelectricity, the agribusiness and related topics. The legal entities are private companies or not in this chain, between transcend associations, bioelectricity generators, distributors, financial agents, vectors, industry, service companies, corporations, consultants, regulatory agencies, Ministries and State Departments. Special thanks to the Supervisor of this Post Doctoral work, the State University of Campinas, the University of Brasilia and the Union of Sugar Cane Industry. In general, our gratitude also goes out to the 100 interviewed people, 60 industries and collaborating companies visited during five months in five States on interviews and meetings for collecting the information and material for the implementation of this complex challenge in benefit of the Brazilian Society.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece às pessoas físicas e jurídicas que deram assistência a este trabalho durante um ano. As pessoas físicas são os familiares, acadêmicos, profissionais, colegas e amigos de áreas dos 20 tipos de *players* desta cadeia direta e indiretamente ligados à bioeletricidade da cana-de-açúcar, ao agronegócio e aos temas associados. As pessoas jurídicas são empresas privadas, ou não, desta cadeia, entre Associações classistas, Geradoras, Distribuidoras, Transmissoras, Indústria de Base, empresas de serviços, *Corporates*, Consultores, Agências reguladoras, Ministérios e Secretarias de Estado. Especial agradecimento à Universidade Estadual de Campinas, à Universidade de Brasília e à União da Indústria de Cana-de-Açúcar. De forma geral, nossa gratidão às 100 pessoas entrevistadas, às 60 indústrias e empresas colaboradoras visitadas durante cinco meses, de cinco Estados nas entrevistas e nos contatos para tomada das informações e material para execução deste complexo desafio em benefício da sociedade brasileira.

UMA INVESTIGAÇÃO COM PROPOSTA DE MARCO LEGAL E DE POLÍTICA NACIONAL DE ELETRICIDADE GERADA COM BIOMASSA RESIDUAL DA CANA-DE-AÇÚCAR

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 APRESENTAÇÃO | 10 |
| 2 CONJUNTURA | 10 |
| 3 PLANEJAMENTO E METODOLOGIA | 13 |
| 3.1 PLANEJAMENTO | 13 |
| 3.2 METODOLOGIA | 13 |
| 4 RESULTADOS OBTIDOS | 14 |
| 4.1 PROCESSAMENTO DOS QUESTIONÁRIOS | 14 |
| 4.1.1 <i>SWOT Analysis</i> | 14 |
| 4.1.2 Planta ideal de cogeração | 17 |
| 4.1.3 Informações da bioeletricidade | 18 |
| 4.1.4 Problemas e Soluções | 20 |
| 4.1.5 Barreiras..... | 24 |
| 4.1.6 Ações que permitiriam exportar mais eletricidade..... | 25 |
| 4.1.7 Reflexões para soluções dos problemas..... | 28 |
| 4.1.8 Roteiro de projetos em cogeração com biomassa residual da cana-de-açúcar..... | 29 |
| 4.2 Entrevistas e contatos pessoais..... | 31 |
| 4.2.1 Relatório dos contatos e entrevistas realizadas em SP e DF em 2011..... | 31 |
| 4.2.1.1 Contatos e entrevistas antes de 23 de novembro de 2011..... | 32 |
| 4.2.1.2 Resenha de evento em 23 de novembro de 2011, em SPCap..... | 33 |
| 4.2.1.3 Contatos e entrevistas após 23 de novembro de 2011..... | 35 |
| 4.2.2 Relatório da primeira viagem..... | 36 |
| 4.2.3 Relatório da segunda viagem..... | 44 |
| 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO | 57 |
| 5.1 A CADEIA BIOELÉTRICA..... | 58 |
| 5.2 A MATRIZ: BRASIL E MUNDO..... | 59 |
| 5.3 A CONJUNTURA: BRASIL E MUNDO..... | 63 |
| 5.4 A CONEXÃO..... | 68 |
| 5.5 AS LICENÇAS AMBIENTAIS..... | 70 |
| 5.6 OS FINANCIAMENTOS..... | 71 |
| 5.7 OS LEILÕES..... | 73 |
| 5.8 OS CUSTOS DA GERAÇÃO..... | 74 |
| 5.9 O RISCO DO NEGÓCIO..... | 75 |
| 5.10 A LUCRATIVIDADE DO NEGÓCIO..... | 76 |
| 5.11 IMPOSTOS E MULTAS..... | 77 |
| 5.12 A BUROCRACIA EXCESSIVA..... | 79 |
| 5.13 AS EXTERNALIDADES..... | 81 |

| | |
|---|------------|
| 5.14 O CHOQUE CULTURAL..... | 82 |
| 5.15 A COMPLEMENTARIDADE ÁGUA/BIOMASSA..... | 83 |
| 5.16 O MARCO LEGAL..... | 83 |
| 5.17 AS TECNOLOGIAS DA ELETRICIDADE VERDE..... | 85 |
| 5.18 O COMÉRCIO E O MERCADO LIVRE DE ELETRICIDADE..... | 87 |
| 6 CONCLUSÕES..... | 92 |
| 7 PROPOSTAS À SOCIEDADE..... | 93 |
| 7.1 DIRETRIZES GERAIS..... | 93 |
| 7.2 MARCO LEGAL/LEI FEDERAL..... | 97 |
| 7.3 POLÍTICA NACIONAL DA BIOELETRICIDADE..... | 101 |
| 8 FONTES CONSULTADAS | 105 |
| 9 ANEXOS..... | 111 |
| 9.1 RELAÇÃO DOS CONTATADOS..... | 111 |
| 9.2 RELAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E PLANILHAS APLICADAS AOS ENTREVISTADOS..... | 111 |
| 9.3 CASES DE COGERAÇÃO..... | 111 |
| 9.3.1 CONAB 2011..... | 112 |
| 9.3.2 Receita anual de venda de eletricidade com bagaço..... | 113 |
| 9.3.3 Cenário Geradora X1..... | 113 |
| 9.3.4 Cenário Geradora X2..... | 113 |
| 9.3.5 Cenário Geradora X3..... | 113 |
| 9.3.6 Cenário Geradora X4..... | 114 |
| 9.3.7 Cenário Geradora X5..... | 114 |
| 9.3.8 Síntese dos Cenários das Geradoras..... | 114 |
| 9.3.9 Eficiência de geração de energia..... | 115 |
| 9.4 LEGISLAÇÃO..... | 115 |
| 9.5 ASSOCIAÇÕES CLASSISTAS E INSTITUTOS ENVOLVIDOS COM GERAÇÃO BIOELÉTRICA..... | 117 |
| 9.6 GLOSSÁRIO..... | 117 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Roteiro de projetos de cogeração com bagaço de cana-de-açúcar | 29 |
| Tabela 2 – Consumo de energia, de eletricidade no Brasil e crescimento em 36 anos..... | 60 |
| Tabela 3 – Capacidade de geração no Brasil..... | 60 |
| Tabela 4 – Perfil da geração elétrica com biomassa..... | 61 |
| Tabela 5 – Consumo mundial de energia..... | 61 |
| Tabela 6 – Geração mundial de eletricidade..... | 62 |
| Tabela 7 – Potencial real da bioeletricidade da cana-de-açúcar na matriz brasileira – 2011..... | 62 |
| Tabela 8 – Perfil das licenças da bioeletricidade da cana-de-açúcar no Brasil..... | 70 |
| Tabela 9 – Sugestões para redesenhar financiamentos na cadeia de bioeletricidade..... | 72 |
| Tabela 10 – Sugestões para melhoria dos leilões de energia no Brasil..... | 74 |
| Tabela 11 – Relação de alguns riscos de se exportar eletricidade..... | 76 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 12 – Formas de minimizar os impactos da tributação no Sistema Elétrico do Brasil..... | 78 |
| Tabela 13 – Possíveis efeitos negativos do excesso da burocracia na geração bioelétrica do Brasil..... | 79 |
| Tabela 14 – Alternativas de redução burocrática na cadeia bioelétrica..... | 80 |
| Tabela 15 – Externalidades positivas da cogeração elétrica com biomassa residual da cana-de-açúcar..... | 81 |
| Tabela 16 – Retornos que os atores merecem receber em troca do Estado | 81 |
| Tabela 17 – Tecnologias que estão sendo usadas para o aumento de ganho econômico e industrial dos ativos das Geradoras..... | 85 |
| Tabela 18 – Cogeração e excedentes em usinas – 4.400 horas/ano..... | 86 |
| Tabela 19 – Tipos de agentes comerciais do mercado..... | 88 |
| Tabela 20 – Valores dos contratos nos leilões de energia..... | 88 |
| Tabela 21 – Demandas para maior organização do setor elétrico..... | 91 |
| Tabela 22 – Perfil das receitas em uma usina média – 2009..... | 91 |
| Tabela 23 – Eficiência de geração de energia..... | 115 |
| Tabela 24 – Bases de um Marco Legal para a energia gerada com biomassa da cana-de-açúcar..... | 115 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – <i>SWOT Analysis</i> da eletricidade gerada com bagaço de cana-de-açúcar..... | 15 |
| Gráfico 2 – Conceito das Geradoras quanto a uma planta ideal | 17 |
| Gráfico 3 – Exportar EE é bom? | 18 |
| Gráfico 4 – Plantas em <i>Retrofit</i> e em <i>Greenfield</i> | 18 |
| Gráfico 5 – Pressão das caldeiras | 18 |
| Gráfico 6 – Por que não exporta EE? | 18 |
| Gráfico 7 – Temas para resolver problemas de exportação | 19 |
| Gráfico 8 – Grau de importância das barreiras à cogeração | 25 |
| Gráfico 9 – Ações sugeridas para viabilizar a exportação de energia | 26 |
| Gráfico 10 – Reflexões para solução dos problemas de cogeração com bagaço | 29 |
| Gráfico 11 – Organograma da cadeia bioelétrica | 59 |
| Gráfico 12 – Consumo mundial de eletricidade-watts <i>per capita</i> | 60 |
| Gráfico 13 – Preço das tarifas ao consumidor de 8 países..... | 63 |
| Gráfico 14 – Capacidade instalada de energia elétrica (107 GW) | 63 |
| Gráfico 15 – Evolução física e percentual da classe C no Brasil..... | 64 |
| Gráfico 16 – Crescimento do PIB em alguns países..... | 66 |
| Gráfico 17 – Modelo institucional do setor elétrico brasileiro..... | 67 |
| Gráfico 18 – Investimentos em eletricidade no mundo – 15 maiores projetos – U\$ bilhões..... | 73 |
| Gráfico 19 – Inferência do teor da palhada cogerada na demanda nacional de eletricidade – %..... | 86 |
| Gráfico 20 – Tarifas de equilíbrio por fonte – R\$ / MWh..... | 89 |

1 APRESENTAÇÃO

O Sistema Elétrico Brasileiro tem experimentado nas duas últimas décadas uma expansão da demanda de energia maior que a oferta. Isto causou conflitos de interesse entre os 20 atores desta cadeia bioelétrica, sejam nas relações público-privadas, entre Geradoras e Distribuidoras, entre ofertantes e consumidores finais, sejam indústrias, empresas de serviços, domicílios e órgãos públicos. Neste crescimento da demanda, o cenário de dez anos até 2012 mudou de perfil, mantendo as mesmas estruturas físicas, operacionais, de regulação ou de administração pública. Como consequência dos problemas que a eletricidade do Brasil experimenta hoje com racionamentos, concessões, movimentos ambientais, capacidade geradora-transmissora-distribuidora, houve a necessidade de ser reordenada a situação das relações entre atores desta cadeia, das Políticas Públicas e de um novo Marco Legal condizente com a atual e rápida expansão da demanda. De outro lado da oferta de energia, foi detectada que a biomassa residual da cana-de-açúcar, pouco aproveitada para exportação real de energia, representaria entre 7,77% até 20,1% de toda a demanda brasileira 2011 de 472 TWh/ano; 265 milhões de toneladas por ano de resíduos entre bagaço e palhada. A geração de eletricidade pelas usinas sucroelétricas em 2011 foi de 22,3 TWh [4,7% da demanda], sendo 9,9 TWh [2,1%] em exportação e 12,4 TWh [2,6%] para autoconsumo.

Assim, este trabalho teve por objetivo desenhar a cadeia bioelétrica da biomassa residual da cana-de-açúcar para inserção de eletricidade cogenerada na Rede Básica, propondo um novo e estratégico Marco Legal e uma nova Política Nacional da Bioeletricidade a ser entregue à sociedade no início de 2013 como contribuição da Academia na solução de parte dos problemas nacionais. A amplitude desta investigação focou aspectos políticos, regulatórios, econômicos, sociais, industriais, tributários, agrícolas e culturais da cadeia no sentido de se evitar algum viés ou omissão. Com um amplo estudo de campo durante 5 meses buscou-se a realidade e detalhe de cada *player* da cadeia, com ênfase às 440 Geradoras à biomassa. É lá que estão as plantas em cogeração, combustível a custo praticamente zero e as infraestruturas industriais semiprontas para exportar. Este cenário da agricultura, do agronegócio, das externalidades positivas e da energia elétrica foi considerado um fator oportunidade pela Academia para contribuir e trabalhar sobre um significativo problema nacional.

Considerando que existe uma demanda reprimida por novos e relevantes estudos da bioeletricidade, é provável que estas informações originais, análises quali-quantitativas, conclusões, propostas de Lei Federal, políticas e administrativas ou mesmo da tecnologia, poderão subsidiar executivos e empresas públicas ou privadas na condução de estratégias, à modernização da matriz e do parque elétrico brasileiro.

Este texto é um relatório operacional e de corte horizontal para líderes brasileiros do setor bioelétrico da cana-de-açúcar, sem foco de *paper* científico.

2 CONJUNTURA

O Balanço Energético Nacional [BEN] em geral e o Sistema Elétrico Brasileiro [SEB] em particular revelam nestas últimas duas décadas um perfil de estabilidade jurídica e institucional, razoável crescimento socioeconômico e um parque agroindustrial e de serviços em fase de modernização. O Brasil é um país continental, com boa balança comercial, com poderosa agricultura e agroindústria, endividamento sob controle, um *rating* aceitável entre as nações, com diversidade cultural, climática e energética, assim como apresenta grande mobilidade social, além de um potencial em combustíveis e recursos naturais energéticos motivo de cobiça internacional. Mesmo diante de uma crise internacional em aprofundamento e deterioração da economia europeia e norte-americana, o Brasil como potência emergente cresceu em 2011 sobre o ano de 2010, + 0,8% em população [193,2 x 10⁶ / 191,6 x 10⁶], + 2,7% em PIB [US\$ 2,4734 x 10¹² / US\$ 2,4076 x 10¹²] e + 3,6% em consumo de eletricidade [481,3 TWh x 10⁶ / 464,7 TWh x 10⁶]. Este triângulo numérico mostra que houve maior

demanda de energia elétrica do que o crescimento do PIB e da população; revelando saúde e progresso energético da conjuntura nacional.

Existem desafios dentro desta conjuntura, quando em 2011 o crescimento da oferta de eletricidade foi de +1,3% e como visto antes, uma demanda de +3,6%, quase triplicando a pressão sobre o sistema elétrico em novas linhas de transmissão, novas Geradoras e novas infraestruturas de capitais, de tecnologias e de gestão, seja da iniciativa privada ou mesmo dentro do setor público. Este rápido crescimento em uma grande economia como a brasileira exige dos 20 atores da cadeia uma cooperação e um apressamento operacional, o que nem sempre acontece. Isto gera atrito principalmente quando não se tem um arcabouço jurídico nem político para equilibrar as novas demandas contra as velhas estruturas. Esta é uma das causas deste trabalho que visa a contribuir para mitigar a distorção conjuntural da matriz energética e elétrica do Brasil, usando-se o grande potencial elétrico dos 265 milhões anuais de toneladas de biomassa residual da cana-de-açúcar, 68% maior que toda a produção de grãos do Brasil, de 158 milhões de toneladas em 2011.

De todo o consumo de energia do Brasil, 18,1%, em 2011, foram em eletricidade, a qual foi gerada: 81,7% em hidrelétricas, 6,5% em biomassa, 4,6% em gás e 7,2% em outras de menor peso. Entre as termelétricas, 36,8% vêm da cana-de-açúcar, 25,8% de gás natural, 15,4% nuclear, 14,2% de derivados do petróleo e 7,8% do carvão mineral. Isto mostra que as usinas de cana-de-açúcar lideram a geração térmica de energia elétrica no Brasil, devendo-se registrar que a grande maioria desta eletricidade é para consumo próprio e, não, para a exportação. Isto se deve à insegurança que as empresas sucroenergéticas e sucroelétricas têm no atual quadro institucional, com a ausência de um Marco Legal, sem um sistema regulatório próprio para a biomassa, sem uma política nacional suficiente segura e capaz para que os atores da cadeia se arrisquem em um negócio não totalmente garantido, omissivo, perigoso e sem regras claras. É norma dos investidores brasileiros e internacionais – que pagam e assumem o risco mesmo para contratos com horizonte de 30 anos – não entrarem em qualquer tipo de proposta privada ou pública que tenha falsas bases.

Os 20 tipos de atores da cadeia bioelétrica em número estimado de mil empresas confundem-se com os da cadeia energética do Brasil. Existem 3 linhas dentro desta cadeia; a primeira é a linha direta entre ofertantes de combustível, Geradoras, Transmissoras, Distribuidoras e consumidor final, seja indústria, serviços ou domicílios. A segunda linha é dos atores privados, em princípio, como associações classistas, agentes financeiros, centros de tecnologia, empresas de serviços, indústria de base, comercializadoras e outros. A terceira linha da cadeia é dos atores públicos ou Institucionais entre eles a EPE, ONS-SIN, BNDES, agências arrecadatórias, CCEE, CMSE, ANEEL, MME, Congresso Nacional, ONGs, IBAMA, Secretarias de Meio Ambiente e outros. Cada ator desta cadeia tem sua missão e interesses específicos, os quais podem ser harmônicos ou conflitantes, como o caso entre Geradoras e Distribuidoras ou entre Secretarias de Meio Ambiente e usuários de licenças ambientais. Caso houvesse ferramentas eficazes de um arcabouço jurídico, regulatório e político, estes atritos não existiriam, e poderíamos ter na matriz elétrica gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar mais 7,77% até 20,1% de toda a demanda elétrica do Brasil, estimada em 472 TWh em 2010. São mais 36,75 TWh ano até 95 TWh ano que poderiam ser inseridos no médio prazo e no longo prazo, aliviando a sobrecarga do sistema, aquecendo a economia e o PIB, reduzindo os apagões e seus grandes danos econômicos e criando as tradicionais externalidades positivas na sociedade. Essas são novas rendas, empregos, novos polos civilizatórios nas fronteiras agrícolas, impostos recolhidos aos cofres públicos, novas empresas de serviços e tudo isto patrocinado pela agroindústria e pela bioeletricidade da cana-de-açúcar.

Depois da descoberta dos geradores elétricos e da lâmpada, o processo de energia avançou com a construção da primeira grande termelétrica, da Fiat Lux em 1887 na cidade de Porto Alegre, há 125 anos. De lá para cá, o Marco Legal do sistema elétrico foi sendo montado aos poucos. Neste meio tempo, o arcabouço jurídico evoluiu com as novas conquistas econômicas, tecnológicas e sociais como a criação do

Ministério de Minas e Energia em 1960, da Eletrobrás em 1961, a construção de Furnas em 1963, de Itaipu em 1984, assim como das companhias estaduais de eletricidade a partir de 1943. A partir de 1960 o setor elétrico foi sendo nacionalizado e controlado pelo Estado. Criou-se um sistema de monopólio, de tutela e de *mainframes* [casamento do Estado com grandes empresas particulares para fazer grandes obras], de controle estatal em investimentos, planejamento, distribuição e produção. Este modelo existe até hoje e com pequenas modificações da entrada dos capitais particulares tendo em vista a falta de recursos de investimento do Estado. Já em 1996, houve necessidade de modernizar a regulação, tendo sido criada a ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica] pela Lei nº 9.427, cujas atribuições eram regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização de eletricidade. Neste crescendo da demanda, chegou-se ao ano de 2001, com um grande apagão – racionamento de eletricidade – que traumatizou os brasileiros. Como consequência desta falta de planejamento e organização administrativa, foram criadas, em 15 de março de 2004, a Lei nº 10.848/2004 e a Lei nº 10.847/2004, entre outras específicas para cada órgão, agência, empresa ou instituição pública, para criar um novo modelo e disciplinar a demanda, os 20 atores e o SEB como um todo elétrico nacional. O Governo Federal por meio destas duas leis manteve a formulação de políticas para o sistema elétrico como atribuição do Poder Executivo Federal, isto por meio do MME [Ministério de Minas e Energia], assessoria do CNPE [Conselho Nacional de Política Energética] e do Congresso. Estes instrumentos legais permitiram criar novos atores na cadeia pública como seja a EPE [Empresa de Pesquisa Energética], do ONS-SIN [Operador Nacional do Sistema Elétrico-Sistema Interligado Nacional], CCEE [Câmara de Comercialização de Energia Elétrica] e do CMSE [Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico]. Esta modelagem institucional do setor elétrico brasileiro em apenas 8 anos a partir de 2004, ainda está se reestruturando e enfrentando as mudanças dos cenários econômicos, políticos e tecnológicos do setor. Apesar dos grandes esforços administrativos, ele apresenta não erros, mas omissões estruturais diante de um crescimento perigoso da entrada recente de mais de 40 milhões de consumidores brasileiros demandando mais intensamente eletricidade em função da evolução da matriz das classes sociais. A classe C, hoje, tem 103 milhões de brasileiros consumindo mais energia e colocando em xeque os esforços da iniciativa privada e dos gestores públicos em acomodarem todas estas novas formas que pressionam o SEB. Esta é uma das razões fundamentais de que o Marco Legal da eletricidade e da bioeletricidade precisa de acomodações jurídicas, regulatórias e de uma nova política energética do Brasil. Entenda-se, aí, a contribuição da entrada de Eletricidade Verde por meio de uma nova lei que ofereça até mais 20,1% de energia para a população, ou seja, mais 95 TWh por ano.

Existem desafios dentro da atual conjuntura da eletricidade gerada com biomassa da cana-de-açúcar. A maioria deles impede de se destravar este potencial elétrico, como seja o risco do negócio, baixo lucro da atividade, altos investimentos, impostos abusivos, existirem negócios melhores a fazer, entraves das licenças ambientais, além da cultura industrial de produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool ser pouco compatível com a venda de eletricidade. Apesar destes desafios, algumas empresas com maior *expertise* econômica, tecnológica e gestão corporativa conseguiram quebrar estas barreiras e entre as 440 usinas, 100 delas já exportam eletricidade de forma emergente e cuidadosa.

A exportação regular de eletricidade já tem 25 anos, uma história de geração distribuída encontrada no interior do Estado de São Paulo, com grande carga próxima dos centros de geração, principalmente no trajeto Ribeirão Preto-Piracicaba. Esta característica favoreceu uma nova modelagem de negócio da geração à biomassa, quando as Distribuidoras se associaram aos ativos de geração. Este modelo evoluiu e hoje existem grupos tipo *Corporate* multiativos que cobrem setores de investimento, distribuição, transmissão, comercialização e geração. A tendência da conjuntura futura é a expansão deste tipo de negócio, incluindo capitais do Estado, tanto federais como estaduais. A razão básica deste novo modelo é mitigar as barreiras existentes entre os atores, resolvendo estas questões dentro de uma só e nova empresa.

3 PLANEJAMENTO E METODOLOGIA

3.1 PLANEJAMENTO

Durante a elaboração de um texto publicado pela Ed. SENAC em 2011 [202 Perguntas e Respostas sobre Biocombustíveis] o autor investigou a possibilidade de se exportar mais eletricidade para a rede usando a cogeração da biomassa residual da cana-de-açúcar. As 440 usinas sucroalcooleiras brasileiras usam parte desta eletricidade para autoconsumo; não existe condição dos empresários exportarem com sucesso e baixo risco por falta de condições legais, regulatórias, econômicas e empresariais. Considerando que este potencial representa parcela significativa da demanda elétrica do Brasil, foi decidido levar adiante uma pesquisa aplicada que investigasse o tema e levasse à sociedade, ferramentas concretas para transformar uma possibilidade em realidade. Diante disto, foi localizado um Centro de Excelência de energia de biomassa no Brasil e feito um acordo para produzir um trabalho exploratório em Pós-Doutorado.

O planejamento foi cuidadoso tendo em vista a presença de 20 tipos de atores na cadeia, mais de mil empresas, em condição desafiadora e heterogênea de atores públicos e privados, alguns conflitantes, tanto indústrias como de serviços e envolvendo poderosos interesses econômicos. Diante da diversidade de pessoas físicas e jurídicas, das distâncias interestaduais entre cada um deles, foram eleitas cerca de 60 empresas que pudessem atender aos interesses da Academia e abrir as informações, que tivessem *expertise* empresarial e que pudessem da forma mais eclética, correta, rápida e profissional, ofertar à Academia, o pretendido: informações classificadas em quantidade e qualidade. Apenas para tratar da eletricidade, existem 17 associações classistas diretamente ligadas a isto. Sem contar os outros segmentos da sociedade como agricultura, organismos governamentais, indústria de base, agentes financeiros e de prestação de serviços industriais-econômicos-financeiros bioelétricos ou não. Este planejamento durou 3 meses, incluindo metodologia, logística, confecção de 18 tipos de questionários, contatos e marcação de entrevistas pessoais com cerca de 60 empresas e com 100 pessoas físicas de 5 estados brasileiros do Centro-Sul.

3.2 METODOLOGIA

Registra-se que não existem estatísticas confiáveis oficiais ou de associações confiáveis nem informações consistentes neste segmento da bioeletricidade. A cadeia é ampla, o tema é emergente e os artigos científicos são mais focados que conjunturais. Como se isto não bastasse, há discrepância entre dados dentro deste mercado. Existem poucos estudos mais amplos e recentes ligados às associações classistas e aos especialistas do setor, assim como de profissionais que vivem o dia a dia industrial e comercial da geração elétrica com biomassa residual da cana-de-açúcar. Esta é a razão de o autor ter ido diretamente à fonte destas informações, mesmo tendo sido gerente de uma usina sucroalcooleira e conhecedor do assunto na prática e na teoria. A metodologia incluiu a revisão da literatura, trabalhos de campo junto a 60 empresas, processamento, modelagem estatística não paramétrica, tabulações dos questionários e planilhas, entrevistas de alto nível – EANS e respectivos cruzamentos de dados. Os resultados do processamento dos questionários de campo constituem um acervo original de matéria-prima de informações necessárias e suficientes para subsidiar as proposta de Marco Legal, Política Nacional de Bioeletricidade e das Diretrizes Gerais. Foram confeccionados, revisados e testados 18 questionários a usar em entrevistas pessoais ou para preenchimento com posterior devolução pelas presidências, diretorias e gerências das empresas jurídicas, tanto públicas como privadas. Estes 18 tipos de questionários foram criados em detalhado planejamento, de forma a obter informações consistentes e analisando diferentes percepções de um mesmo assunto feito por respondentes diferentes. Na arquitetura destes questionários, alguns foram mais sofisticados para obter respostas posteriormente cruzadas, comparadas e analisadas por diferentes ângulos. Foram usadas perguntas abertas e fechadas em semiprofundidade. Sempre com a preocupação de sondar as mais ocultas razões e sua importância de cada tema dentro de um universo eclético e heterogêneo que vão desde agricultores de menor instrução até CEOs de Corporações. Esta preocupação existiu para se ter informações sólidas, coerentes, comprovadas pelos cruzamentos e que pudessem suportar bem, as sugestões de um Marco Legal – proposta de Lei Federal – e

desenho de uma Política Nacional da Bioeletricidade. Este Marco Legal sua vez será apresentado à sociedade e ao Congresso Nacional na elaboração de uma Lei – a Lei da Eletricidade Verde. Os comentários, conclusões preliminares e análise das respostas dos questionários tiveram base, também, nas EANs e na revisão da literatura feita desde agosto de 2011 até abril de 2012. Dos 18 questionários, apenas 8 foram tabulados e processados de forma quantitativa. Os outros dez foram usados como dados qualitativos, apoio e informações; foram menos aproveitados ou se mostraram inadequados no período da pesquisa piloto. Dentro de uma filosofia de trabalho foi assumido o foco qualitativo como mais importante que o foco quantitativo, tendo em vista que esta é uma proposta conjuntural. As empresas que mais intensamente foram entrevistadas são Corporações de múltiplos ativos, associações, Geradoras, empresas de consultoria/ planejamento/projetos, Distribuidoras, Transmissoras, órgãos públicos das esferas estaduais e federal, agentes financeiros, academias, Corporações petrolíferas, agroindústrias sucroalcooleiras, UTEs, entre outras. Os executivos de órgãos públicos e instituições federais foram entrevistados em seus lugares de origem, basicamente em Brasília, em empresas como ONS, ANEEL, Senado Federal, IBAMA, Ministério da Fazenda, Ministério de Minas e Energia, Câmara dos Deputados, Ministério da Agricultura entre outras. Empresas públicas estaduais foram abordadas em São Paulo Capital principalmente.

Os recursos para a realização deste trabalho de um ano e meio foram pagos unicamente pelo próprio autor. A taxa de conversão adotada foi R\$ 1,80 por U\$1.00.

Um dos critérios na sociedade é informar em MW a capacidade das Geradoras, como em órgãos públicos, associações e algumas Academias. O autor considera esse parâmetro necessário, mas não suficiente porque está em jogo neste texto é a geração em MWh mais do que a capacidade em potência instalada. Plantas trabalham 7 meses por ano e parte da energia é exportada. Assim, em uma planta de 90 MW de PI, pode gerar por ano 461 GWh e exportar 322 GWh de eletricidade.

O Projeto original da Pesquisa apresentado à Academia, em agosto de 2011, não se mostrou totalmente adequado aos objetivos pelo fato de, ao longo do aprofundamento das questões, terem surgido questões desconhecidas até então. Entre elas, características e conflitos entre as empresas, novas demandas da Matriz Elétrica e informações não disponíveis na literatura nem nos trabalhos preliminares do projeto.

Uma parte deste trabalho trata das Diretrizes Gerais; encontra-se no Capítulo 7 – Propostas à sociedade. Elas foram construídas durante o planejamento e a metodologia para assegurar uma ferramenta de caráter aplicado para o público-alvo como sejam os usuários das informações. Assim, uma parte das conclusões é uma relação de ações objetivas que governos das 3 esferas, líderes, empresários e burocratas, poderiam obter subsídios para resolver problemas, lucrar e modernizar as atividades para cada um dos 20 tipos de atores. Estas Diretrizes cobrem aspectos relevantes encontrados na pesquisa de campo, EANs, análises e cruzamentos, tentando apresentar soluções para os problemas investigados ao longo de um ano e meio. Estas informações começaram a ser coletadas em agosto de 2011 e se estenderam até abril de 2012 nos Estados de SP, GO, MG, DF [Estado anômalo] e MS. As entrevistas foram marcadas em um criterioso planejamento de agenda, o suficiente para se obterem informações em reuniões objetivas que duraram de 1 hora até o máximo de 4,5 horas em uma empresa de projetos de engenharia de turbogeração a biomassa do interior de SP.

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 PROCESSAMENTO DOS QUESTIONÁRIOS

4.1.1 SWOT Analysis

1) Apresentação

Foram processados e aproveitados 9 questionários *SWOT* dos entrevistados, com ênfase às Geradoras e aos profissionais de Corporações, conforme o Gráfico 1 adiante. Além dos 4 quadrantes do *SWOT Analysis*, é feita uma convergência entre pontos fortes da oferta com as oportunidades da demanda; assim como uma análise da divergência entre os pontos fracos da oferta contra as ameaças do mercado. Considera-se esta

análise uma das mais significativas, pois o *SWOT* é considerado uma das mais potentes ferramentas de investigação em estratégia de mercado. Da mesma forma, os resultados físicos qualitativos e suas reflexões serão usados com matéria-prima na Lei a propor e na Política Nacional de Bioeletricidade. Os questionários foram entregues aos entrevistados, com prazo para preenchimento e devolução de uma semana até 2 meses. Este procedimento foi acordado entre os interessados para permitir ampla consulta entre Diretores, Gerentes e Coordenadores. A devolução foi feita por meio de *e-mail* ao autor.

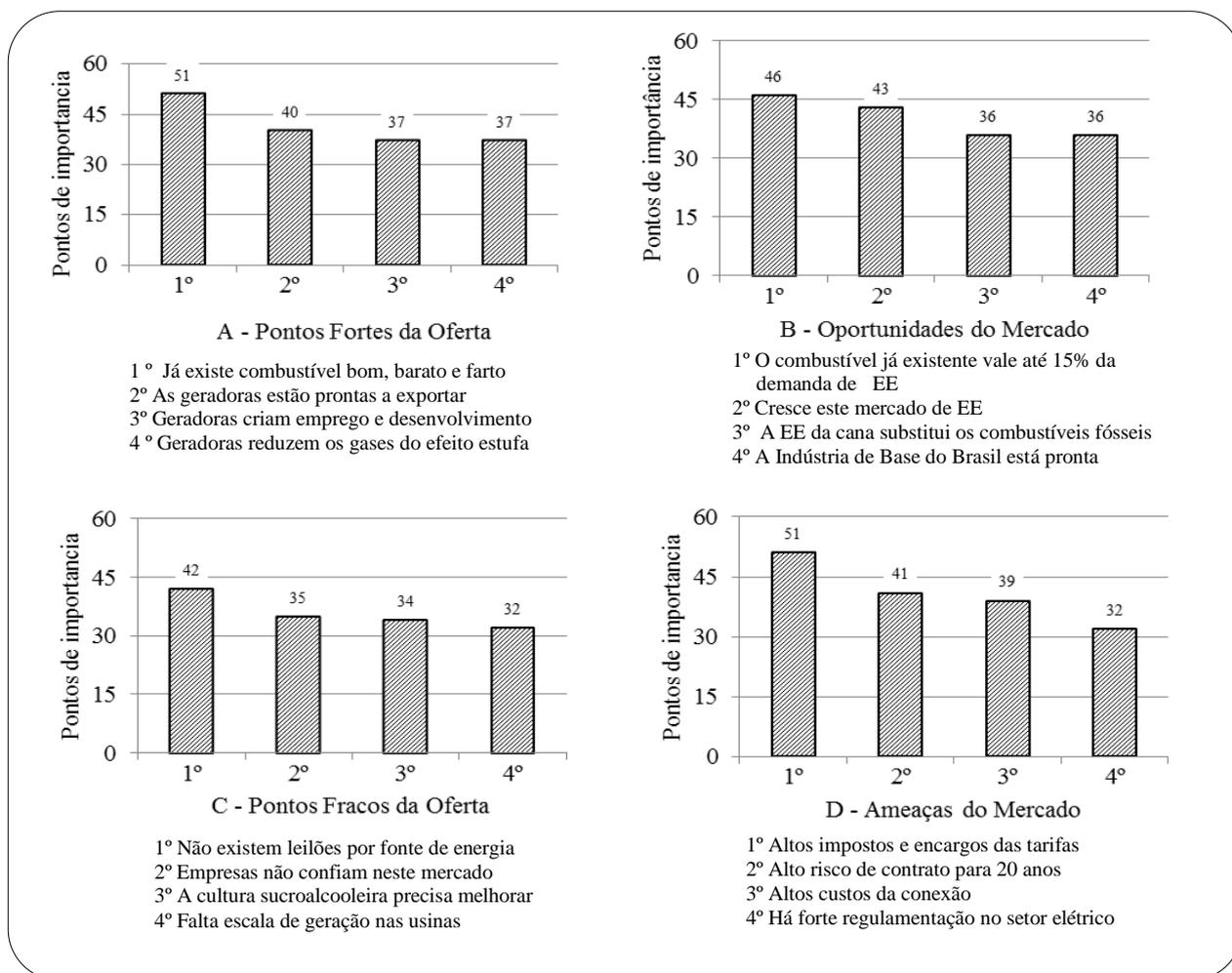


Gráfico 1 – *SWOT Analysis* da eletricidade gerada com bagaço de cana-de-açúcar

2) Perfil dos quadrantes

a) Pontos fortes

Primeira resposta mais importante: **COMBUSTÍVEL BOM E BARATO**

Esta percepção dos entrevistados dá uma leitura de que, havendo bagaço e palha em qualidade, quantidade e custo quase zero, isso leva a ter-se as portas abertas para a exportação de energia.

Segunda resposta mais importante: **GERADORA PRONTA PARA EXPORTAR**

Esta percepção dos industriais indica a confiança na capacidade de gerar, pois já existem instalações como turbogeradores, trafo e faltando ajustes nas instalações para ter acesso à rede [sem contar a conexão Geradora-Ponto de Acesso].

b) Oportunidades

Primeira resposta mais importante: **GRANDEZA DA GERAÇÃO COM BAGAÇO**

A leitura que se pode fazer desta resposta é que há volumes de energia a gerar e ser exportada. As Geradoras e outras empresas se debruçam sobre esta real possibilidade e veem, nestes 7,77% a 20,1% de toda a demanda Brasil, um momento de fazer negócio.

Segunda resposta mais importante: **DEMANDA GARANTIDA**

Considera-se essencial que todo o sucesso comercial de exportação de energia repose no crescimento constante e positivo da demanda. Isto garante mais venda de energia.

c) Pontos fracos

Primeira resposta mais importante: **FALTA DE LEILÃO POR FONTE**

Não somente Geradoras, como a maioria dos entrevistados, têm esta opinião. Dizem que a realização de leilões gerais colocando juntos, no mesmo certame, energias fósseis, biomassa, eólica e hidrelétrica constitui erro. Cada energia e cada combustível têm realidades diferentes, embora todas elas gerem eletricidade. Consideram os entrevistados que o critério de favorecer uma fonte em detrimento de outra causa deformação na matriz, ou seja, critérios ambientais, de geração de emprego-renda, assim como desenvolvimento socioeconômico nas novas fronteiras são menos considerados pelos planejadores do Governo Federal.

Segunda resposta mais importante: **FALTA DE CONFIANÇA NO MERCADO**

Esta resposta é recorrente nas várias frentes deste trabalho. A falta de regras claras, a ausência de um Marco Regulatório, o risco agrícola do negócio, a burocracia excessiva dos órgãos oficiais das 3 esferas, leva os investidores a procurar outras opções de melhor retorno e menor risco.

d) Ameaças

Primeira resposta mais importante: **REDUÇÃO DE IMPOSTOS E ENCARGOS DAS TARIFAS**

Existe clamor entre os executivos desta cadeia e da sociedade em geral contra impostos e encargos sobre a conta de energia elétrica. O valor de 45% das contas deve ser reduzido, pois haveria maior PIB e desenvolvimento do Brasil. Isto é causado pela eletricidade ter capilaridade de uso para os 191 milhões de brasileiros. Muitas indústrias estão falindo pelo alto custo da energia; outras empresas mudaram de países.

Segunda resposta mais importante: **RISCO DE CONTRATOS DE LONGO PRAZO**

Da mesma forma que outros temas são rejeitados pelos entrevistados, o risco agrícola é um deles; em 20 anos futuros então é uma temeridade. As regras oficiais tratam energias de risco como a agrícola no mesmo patamar das energias fósseis que têm constância de suprimento. E multam, pesado, as Geradoras e os investidores por pequena falta de despacho causado por fatores climáticos, mercadológicos ou logísticos.

3) Confronto e análise *Strengths X Opportunities*

Existe forte coerência entre as respostas mais importantes; ou seja, existe combustível bom, barato e já no pátio das 440 usinas como ponto forte da oferta, junto com a grandeza da oportunidade de geração e compra de até 20,1% de toda a energia demandada no Brasil.

4) Confronto e análise *Weaknesses X Threats*

A resposta mais importante do ponto fraco da oferta trata da usina não poder gerar pela inexistência de leilões feitos por fonte de energia. Tanto quanto a maior ameaça do mercado, trata dos riscos de se assumirem contratos fechados para 20 anos, sabendo-se que o futuro na agricultura é uma incógnita.

5) Conclusões preliminares

Uma apreciação preliminar destas 116 respostas dos 4 quadrantes dos 9 questionários revela alguns fatos significativos:

- a) Não existe diálogo entre as empresas da cadeia, o que causa distorção e emperramento do sistema, da mesma forma que os agentes dos 3 governos não têm uma Política Pública nem um Marco Regulatório para criar bases de geração elétrica com biomassa residual da cana-de-açúcar, mesmo sabendo que isto pode render 95 novos TWh para a sociedade;
- b) O risco do negócio é elevado para a Geradora, o que leva à não geração elétrica;
- c) Os custos são elevados, entre eles o Custo Brasil, impostos abusivos, custo da conexão e da transmissão, custos de capital e de bens de capital, custos operacionais junto aos órgãos públicos e empresas especializadas de consultoria;
- d) Baixa taxa de retorno dos investimentos;

e) A quantidade de combustível bom, barato, farto e na porta da usina sempre foi um atrativo dos usineiros. Eles consideram o bagaço e a palha como alternativa que poderia ser cogenerada para exportação rendendo dinheiro adicional ao álcool e ao açúcar.

4.1.2 Planta ideal de cogeração

1) Apresentação

Conforme mostra o Gráfico 2, foram processados 27 questionários qualitativos com graduação de importância entre as 8 perguntas feitas. Coletou-se a informação no começo de 2012 nos Estados de SP, MG, GO, SC e MS. Os respondentes foram Geradoras, consultores especializados e Corporações de múltiplos ativos. Estes questionários foram preenchidos na presença do autor e no momento das entrevistas pessoais.

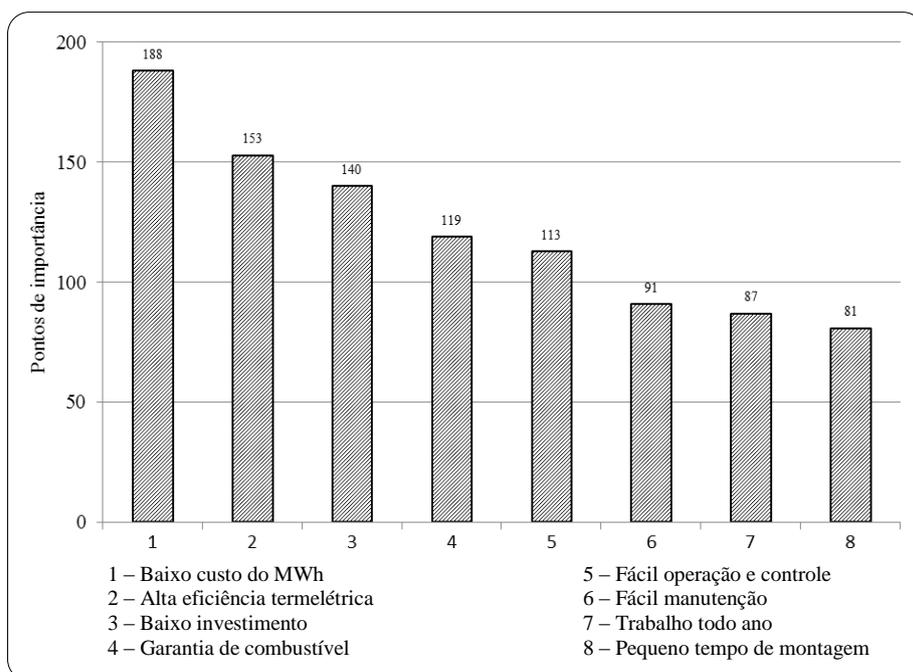


Gráfico 2 – Conceito das Geradoras quanto a uma planta ideal

2) Análise dos resultados

As três respostas mais importantes de uma Planta Ideal foram:

- Baixo custo de geração do MWh gerado;
- Eficiência termelétrica;
- Pequenos investimentos.

As 3 respostas menos importantes de uma Planta Ideal foram:

- Tempo de montagem da planta;
- Cogeração na entressafra;
- Fácil manutenção na planta.

Os 2 focos do que é importante em uma planta foram simultaneamente um dado econômico e um dado técnico, mostrando equilíbrio e visão geral da planta. O baixo custo de geração é condição que desencadeia todas as outras econômicas e cria possibilidade de maiores ganhos no negócio. De outro lado a eficiência termelétrica significa que com menos combustível e competitiva tecnologia dos equipamentos industriais, tem-se mais energia para vender.

Os 3 focos do que é menos importante – tempo de montagem, cogeração na entressafra e fácil manutenção – dão diretriz de que as plantas têm mão de obra capacitada suficiente em qualidade para superar os 3 desafios da operação de uma planta de cogeração e não se constituem em barreiras significativas à geração.

3) Conclusões preliminares

Uma reflexão das respostas remete ao fato de que as plantas operam bem com etanol e com açúcar e por extensão em cogeração. Mas, para exportar eletricidade, entende-se que as condições

internas da planta estão semiprontas, faltando ações externas do Mercado e dos governos para viabilizar esta exportação.

4.1.3 Informações da bioeletricidade

1) Apresentação

Estes dados foram coletados e trabalhados pela equipe da CONAB em Convênio com a UNICAMP e com a UnB. O Questionário 3 – Informações da bioeletricidade foi aplicado em 24 usinas do Estado de São Paulo e 16 usinas do Mato Grosso no início do ano de 2012. Foram respondidos pelas Diretorias e Gerências agroindustriais. A estes 40 informantes, foram adicionados mais 2 do estado de Goiás, somando 42.

O foco estrutural deste questionário teve, por fim, estudar as condições de operação de uma planta em cogeração e em relação a gerar ou não gerar. Foram levantadas características técnicas industriais, dados da conexão, percepção das barreiras junto ao mercado, aos governos

Os Gráficos 3 a 7 mostram os resultados.

2) Resultados obtidos – Os dados são apresentados em 9 itens:

- a) O rendimento do bagaço é de 26,7% em relação ao total de colmos industrializáveis;
- b) Caldeiras ao redor de 20 bar = 48,7%; Caldeiras ao redor de 60 bar = 48,7%; Caldeiras ao redor de 90 bar = 2,6%;
- c) 35,4% já exportam eletricidade; 14,7% querem exportar; 32,3% apresentam muitas barreiras e, por isto, não exportam; 17,6% não exportam pelos elevados custos e altos investimentos para cogerar;

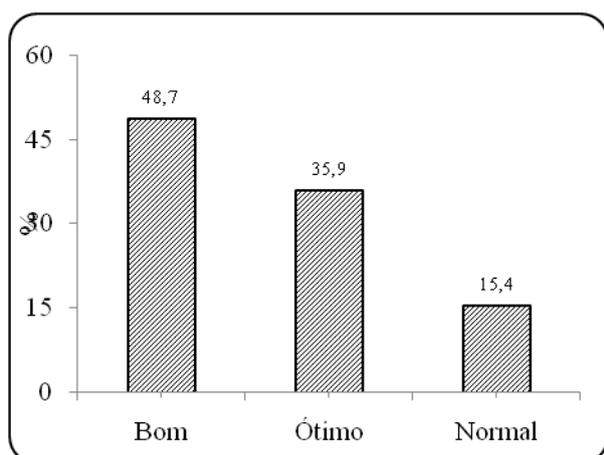


Gráfico 3 – Exportar EE é bom?

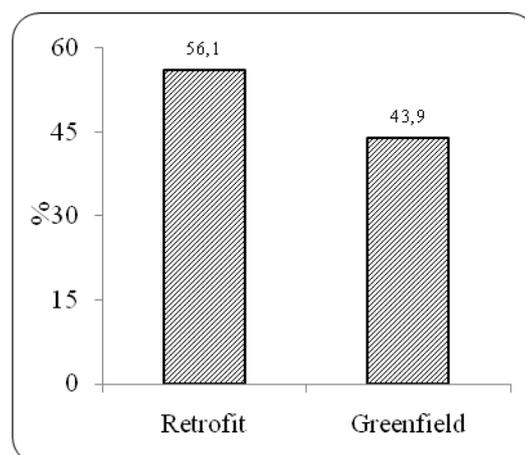


Gráfico 4 – Plantas em *Retrofit* e em *Greenfield*

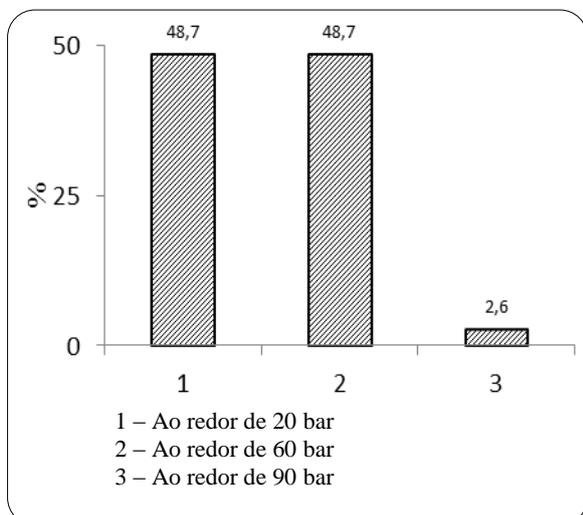


Gráfico 5 – Pressão das caldeiras

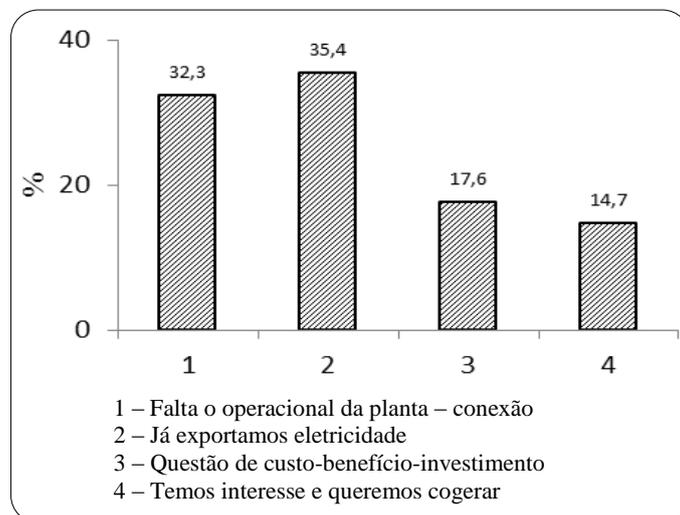


Gráfico 6 – Por que não exporta EE?

- d) Temas para resolver os problemas da cogeração pelas usinas:
- 1º Modernização dos equipamentos [21,9%];
 - 2º Conexão [20,8%];
 - 3º Lucratividade [19,8%];
 - 4º Leilão [15,6%];
 - 5º Multas dos Governos [9,4%];
 - 6º Baixo lucro do negócio [12,5%];
- e) Plantas em *Retrofit* [56,1%]; plantas em *Greenfield* [43,9%];
- f) Opinião de ser bom ou não exportar eletricidade:
- 1 – ótimo [35,9%];
 - 2 – bom [48,7%];
 - 3 – normal [15,4%];
- g) Relação dos maiores problemas na cogeração com bagaço:
- 1ºA Ambiental [29,7%]; 1ºB Custo de cogeração [29,7%];
 - 3º Econômico [18,8%];
 - 4º Financeiro [14,0%];
 - 5º Administrativo [4,7%];
 - 6º Técnico [3,1%];
- h) A distância média de conexão Geradora – Ponto de Acesso é de 22,1 km, variando de 1 km a 65 km;
- i) A Potência Instalada média é de 32,2 MW, sendo que a variação total é de 2,5 MW até 180 MW por unidade de geração.

3) Conclusões preliminares

Alguns dados são inéditos e outros confirmam o estado da arte.

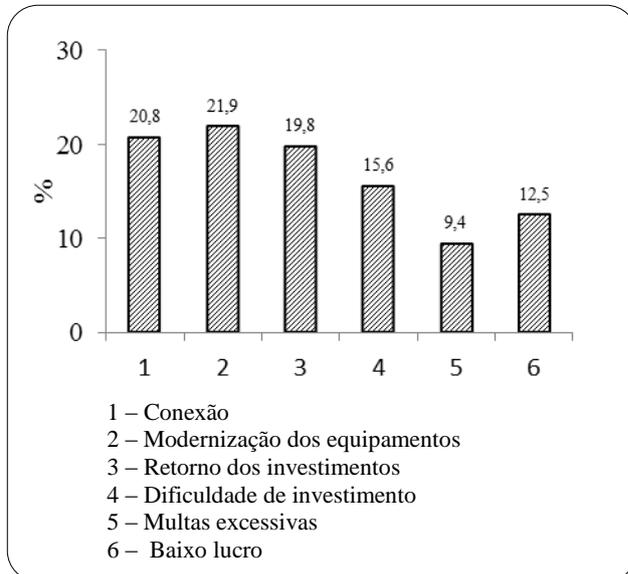


Gráfico 7 – Temas para resolver problemas de exportação

O fato de apenas 2,6% das usinas terem caldeiras de elevada pressão na faixa de 90 bar significa que a maioria das caldeiras e respectivos equipamentos de turbo geração está defasada e não tem alta eficiência, já que as caldeiras de baixa pressão não permitem gerar MWh com baixo custo. De outro lado, os novos investimentos, para transformar caldeiras de 20 bar em 60 bar, têm custos que os empresários nem sempre suportam. Quem paga estes investimentos são o açúcar e o álcool, que têm preços de baixo retorno. Como consequência, não são injetados novos MWh na Rede. Dos entrevistados, cerca de um terço, 35,4% já exportam e os outros 64,5% têm interesse mas o fazem por vários motivos. Estes motivos representam as propostas deste trabalho de forma a inserir este potencial elétrico na matriz.

Na opinião dos 42 entrevistados, 2 temas são citados para resolver os problemas da geração com bagaço de cana-de-açúcar. Somam 42,7% do total ao registrar o tema Modernização dos Equipamentos de geração, assim como a Conexão da Geradora com o Ponto de Acesso. Isto confirma as informações obtidas na revisão da literatura, assim como de outras fontes deste trabalho. Este número é significativo por representar quase metade dos informantes.

Outro número significativo dos informantes é que exportar entre “ótimo” e “bom” representa 84,6% do total. Esta informação é bastante relevante e indica que apesar das barreiras, dificuldades, baixa lucratividade e elevado risco, os empresários do setor estão fazendo o melhor possível para inserir eletricidade na rede.

Na relação de maiores problemas, 59,4% dos entrevistados citam os ambientais e o custo de geração. Esta informação é significativa ao conduzir este estudo ao tentar remover os desencontros existentes nas licenças ambientais e na tecnologia industrial defasada para baratear os custos do MWh, em nível de planta.

Outro dado importante, confirmado por outros questionários, é uma distância média da Geradora até o ponto de acesso, de 22,1 km. Este dado é significativo, pois outras informações registram que a partir de 10 km os custos começam a inviabilizar o negócio, nas novas fronteiras que não têm geração distribuída. A amplitude desta distância também é relevante, com um mínimo de 1 km de acesso até linhas de transmissão que são pagas pela Geradora de até 65 km.

A diversidade de tamanho da planta, nível de tecnologia, assim como a capacidade gerencial das usinas variam de baixo a altos patamares. Pequenas plantas têm pouca chance de exportar, assim como as grandes têm elevadas despesas e exigências ambientais.

A última questão deste questionário trata disto ao afirmar junto as 42 entrevistados que a Potência Instalada média destas usinas em cogeração é de 32,2 MW. Sobre este número, está uma amplitude de 2,5 MW até 180 MW, mostrando a diversidade de energia exportada.

4.1.4 Problemas e Soluções

1) Apresentação

Esta foi uma tomada de informações junto a 4 Corporações com *expertise* na questão elétrica. As respostas são dos entrevistados. Elas apresentaram propostas para as soluções dos problemas que a cadeia oferece. Uma destas Corporações tem os seguintes ativos dentro do grupo: Geradora, Distribuidora, Banco de Investimento, Transmissora, Comercializadora, Planta sucroalcooleira, Transportadora, Consultoria e Exportadora de etanol e açúcar. Foram confiadas a elas o preenchimento deste questionário e que se dispuseram de boa vontade a responder às 22 questões, as quais são de largo espectro de temas. Estas respostas foram fornecidas entre março e abril de 2012, basicamente do Estado de São Paulo. Foi usada a estratégia de perguntas abertas com técnicas de inteligência para investigar em profundidade estas questões da bioeletricidade.

Para sistematizar o processamento das 22 respostas, foram reorganizadas em 6 blocos, estando colocadas entre parênteses o número delas e registradas no questionário. São elas: a) Custos, Receitas e Lucros da cogeração (2,6,8,12,19) ; b) Conexão à Distribuição e à Transmissão (1,3) ; c) Meio Ambiente (5,15) ; d) Finanças (4) ; e) Legal, Fiscal e Institucional (9,14,16,21,18) ; f) Temas Agrícolas e Industriais (10,20,22,7,11,13,17) .

2) Os resultados preliminares obtidos das entrevistas são:

a) Custos, Receitas e Lucros da cogeração

P2 – Alto custo de geração do MWh

É preciso uma nova política tributária. O teto de 30 MW de potência instalada seria eliminado e incluindo 50% do desconto da TUSD. A tributação de energia é alta no Brasil. É um verdadeiro processo arrecadatório do Governo. Usinas que injetam no sistema até 30 MW possuem desconto de 50% na tarifa do uso de sistema de distribuição, porém com a modernização dos parques geradores este montante tornou-se

pequeno. Hoje, têm-se usinas com mais de 100 MW de potência instalada. Com a redução gradativa da queima, há sobra de palha de cana-de-açúcar. Com um PCI mais alto do que o bagaço, poderia ser utilizado na cogeração; o problema é que não existe uma legislação aplicável para aumento da Garantia Física com o uso da palha. Se a Geradora quiser investir e assim aumentar a sua geração, o excedente da GF é liquidado a PLD, ou seja, não é possível fazer contratos bilaterais e também não é possível vender em leilões. Há a necessidade de negociação entre os vários atores presentes na geração destes custos.

P6 – Baixo preço do MWh no mercado

Implantar leilões por fonte e por região. É um tipo de problema permanente. Este ponto é polêmico. Com a chegada das eólicas, mudou-se o cenário. Os patamares de preço, hoje, estão entre R\$ 80/MWh e R\$110/MWh. Modicidade Tarifária é um dos objetivos do Governo e pouco provável que vá mudar. O problema é que só é visto o preço de venda, sendo que os custos de conexão deveriam entrar, de alguma maneira, na hora de competir no leilão. Em uma usina eólica que está no Nordeste e precisa de enviar a energia para o Sudeste, terá de ser investido recurso na construção de LT, enquanto uma usina à biomassa que está no Sudeste não teria este impacto. Outro fator que poderia auxiliar na questão de preços é promover um pacote de desoneração de impostos para a usina de bens de capital. Os fabricantes de caldeiras, turbinas, geradores, com este incentivo poderiam repassar para as Geradoras que assim conseguiriam diminuir o preço do MWh gerado e serem mais competitivos. É preciso reduzir custos de investimento.

P8 – Falta de escala

Implantação de leilões por fonte. Falta de escala é um problema. Para que seja possível criar escala é preciso investir em usinas do tipo *Greenfield*, porém com os preços atuais não é atrativo para o empreendedor fazer o investimento. Este impasse congela a expansão de uma energia limpa, renovável, de rápida implementação (1,5 anos) e que poderia suprir o sistema nos meses de baixa hidraulicidade. Daí vêm, por exemplo, incentivos da tarifa-fio, que pode ser um facilitador para pequenos e trazendo aperfeiçoamento à legislação vigente a respeito.

P12 – Baixa lucratividade do negócio

Criar leilões por fonte para atingir preços reais para setor. A TIR não passa de 15% a.a. Com os preços atuais praticados nos últimos leilões esta TIR não é possível.

Mais competitividade exige redução e custos de um lado e o Marco Regulatório que dê guarida e conforto para novos investimentos.

P19 – Frete caro do bagaço

Este problema é real. Há um mercado inflacionado de bagaço. O preço do bagaço varia com a produção da cana-de-açúcar, sendo que, em época de quebra de safra, o bagaço fica mais caro para as usinas que precisam de comprar para gerar. Este é um problema permanente e limita as áreas de implantação da empresa. Hoje, o bagaço não é visto mais como um subproduto ou um resíduo do processo de moagem. É um insumo importante e cada vez mais valorizado. O que poderia substituir o bagaço e resolver este problema é o uso da palha, porém sem uma legislação específica não há interesse do empreendedor.

Existem distâncias máximas de transporte, além das quais se torna inviável em termos econômicos.

b) Conexão à Distribuição e à Transmissão

P1 – Alto custo da conexão

Reduzir a interferência das Distribuidoras na aprovação dos projetos de conexão.

Não se considera que isto inviabilize o negócio da cogeração, mas pode influenciar no resultado final (Se for considerada a venda de 50% em um leilão a um preço de R\$ 100/MWh são aproximadamente R\$ 263 mi em 20 anos) . O problema maior é quando se tem de seccionar uma LT; neste caso, as exigências para a construção da subestação são muitas. Uma só SE de seccionamento está em torno de R\$15 a R\$ 20 milhões. A dificuldade quando se secciona uma LT é que se precisa adequar todos que estão conectados na LT incluindo aí as SE de pontas. A concessionária pode aproveitar este

dispositivo legal e exigir que se instalem relés, multimedidores e equipamentos de última geração. Com isso ela economiza o valor que deveria desembolsar para modernizar a subestação e repassa para a Geradora. Outro problema quando se constrói uma LT é que em muitos casos ela fica de uso exclusivo da Geradora, fazendo com que os custos de manutenção sejam arcados pela usina. Não existe um dispositivo legal que obrigue a concessionária a receber a LT em doação, o que seria interessante, pois a usina não tem *expertise* neste tipo de trabalho e muitas vezes contrata este serviço de empresas especializadas. A conexão não é o único fator. É necessário verificar qual o melhor tipo de configuração da rede, verificando se haverá lucratividade do negócio.

P3 – Dependência da Distribuidora e da Transmissora

A solução é passar o custo da conexão da Geradora para a Distribuidora e para a Transmissora. Este é um problema permanente. Seria importante que este limite fosse eliminado. Cabe a Geradora pagar os custos da conexão, caso contrário isto recairá sobre os consumidores.

c) Meio Ambiente

P5 – Licenças

Revisão e simplificação dos processos e métodos adotados para licenciamento ambiental. Organizar a estrutura administrativa dos órgãos ambientais tanto federais como estaduais.

Convencer os agentes envolvidos na formulação de políticas da necessidade de desburocratizar as várias etapas existentes no processo de licenciamento. É preciso ter agilidade.

P15 – Prejuízo causado pelos ambientalistas

Mostrar, aos ambientalistas, que os biocombustíveis como a Eletricidade Verde sequestram carbono, não poluem, geram emprego, cooperam com os tratados internacionais assinados pelo Brasil, criam desenvolvimento regional, são energias limpas e merecedoras de apoio e, não, de multas abusivas, exigências descabidas e demoradas que mais prejudicam governos e sociedades do que a natureza, assim como merecem incentivos fiscais e financeiros porque são as Geradoras que injetam eletricidade na rede. São licenças ambientais, burocracia estatal excessiva, temperatura do ar para máquinas agrícolas poderem trabalhar, financiamentos externos que ajudam a paralisar a bioenergia, propaganda enganosa a respeito da produção agrícola, demonização dos fósseis e trabalho infantil. Entraves à exportação de biocombustíveis.

d) Finanças

P4 – Altos juros

Juros têm impacto inicial com reflexo de longo prazo. É necessário criar linhas especiais para estes projetos com taxa menores, devido ao alto risco agrícola. A falta de linhas de financiamento acessíveis inviabiliza a cogeração. Com a cogeração associada à usina, o acesso ao crédito é mais difícil, pois, pelo histórico de dificuldades, as usinas não possuem boa imagem junto ao mercado de crédito. É preciso negociação e convencimento junto aos agentes financeiros.

e) Legal, Fiscal e Institucional

P9 – Ausência de regulação

A ANEEL e o MME precisam trabalhar para isto com apoio político no Congresso Nacional. O Governo não consegue disciplinar as fontes convencionais, quanto mais um novo combustível ambiental e emergente. O ideal é que fossem apenas 3 atores nesta cadeia sucroelétrica. As barreiras serão quebradas com um Marco Regulatório e uma Lei Federal.

P14 – Economia estatizante

A cultura no Brasil com a burocracia excessiva é forte e antiga. O setor precisa de criar soluções inteligentes com o Estado e acreditar nas políticas públicas para investir nesse setor de eletricidade. A economia estatizante é um problema permanente. Este é um fator preocupante para a Geradora. Hoje se têm exemplos de Distribuidoras em dificuldades financeiras. Estas Distribuidoras não estão honrando seus contratos o que leva o risco para a Geradora. Além disso, o Governo criou um problema que terá que resolver, pois todos os contratos de venda de energia são indexados a um índice de correção (geralmente

IPCA). Como são contratos longos (15 a 30 anos) e as Distribuidoras são obrigadas a comprar 100% da energia via leilão, teve-se no ano de 2011 uma situação preocupante. Enquanto no mercado o preço da energia no mercado *spot* estava a R\$20,00 algumas Distribuidoras estavam pagando mais de R\$ 200/MWh. Esta é a armadilha da modicidade tarifária nos contratos negociados via leilão e o consumidor cativo das Distribuidoras é que arcam com os custos. Este é um problema sério e o Governo precisa de encontrar uma solução rápida, pois a uma inflação de 6% a.a. alguns contratos daqui alguns anos estarão na faixa de R\$ 300/MWh. Um novo Marco Regulatório irá melhorar esta questão, dando maior estabilidade e conforto para o investidor.

P16 – Elevada tributação

Sem usar utopias, deve ser feita uma reforma tributária para beneficiar o setor sucroelétrico. Este é um problema permanente. A redução de impostos é urgente e necessária. O problema é que, hoje, a energia é vista como parte arrecadatória do Governo. Há necessidade de uma Reforma Tributária em todos os aspectos.

P21 – Custo Brasil

O Custo Brasil impacta todo e qualquer negócio. O Custo Brasil é um dos fatores que afetam o resultado de todo este processo de bioeletricidade.

P18 – Não uso da complementaridade

O Governo sabe disto. Mas outros interesses fazem com que o Governo não desenvolva uma política correta para a geração com bagaço. O Governo poderia aproveitar melhor, porém os leilões de reserva já focam uma sinalização. Esta complementaridade já existe na prática.

f) Temas agrícolas e industriais

P10 – Parque industrial obsoleto

Criar incentivos para as usinas investirem em *Brownfield* e *Greenfield*. Criar incentivos tributários para as usinas. Isto já está sendo modernizado. Para as usinas investirem em cogeração, é preciso incentivos. Com os preços atuais dificilmente irão investir. O *Retrofit* já é uma prática corrente e os preços parecem justos.

P20 – Movimentação do bagaço

As usinas precisam de investir neste armazenamento de forma mais correta. O combustível é perecível e sujeito a pegar fogo. Com o avanço da cogeração por 10 meses ou 11 meses por ano, este problema será cada vez menor.

P22 – Baixa eficiência de conversão

O setor precisa de estar mais confiante nesse mercado da cogeração para melhorar e investir em eficiência eletrotérmica. Este processo de melhor eficiência está sendo atualizado. A situação hoje é diferente. Qualquer planta nova – *Greenfield* – sai com a eficiência de 60 kWh/tc a 85 kWh/tc. As plantas antigas precisam de fazer o *Retrofit* para elevar sua eficiência. Muitas vezes, o *Retrofit*, devido a dificuldades de espaço, conexão e outros fatores, inviabiliza o investimento em cogeração. Uma análise de custo-benefício iria mostrar o melhor retorno do ciclo a ser adotado.

P7 – Sazonalidade da cana-de-açúcar

Adicionar no processo o uso da palha como combustível para o aumento do período de cogeração. Este é um problema que poderia ser visto como solução. Vê-se no futuro que não mais será tratado o tema sazonalidade. Hoje, já existem usinas que geram 10 meses e não será absurdo falar-se em geração anual. Alguns vêm dificuldades para isso, pois é necessária a manutenção de equipamentos. Se for possível utilizar de forma atrativa, a palha é um excedente que pode ser explorado durante o ano todo. As Distribuidoras com volumes de mercado podem atenuar a sazonalidade das usinas que geram apenas parte do ano, para volumes não muito significativos. Isto já não é possível na venda direta para clientes. É importante, também, aperfeiçoar a comercialização desta energia sazonal.

P11 – Recursos Humanos

Com políticas públicas bem definidas para o setor, o produtor conseguirá fechar as contas para novos investimentos na cogeração. O principal ponto seria o preço da gasolina com o etanol. Falta pessoal qualificado na bioeletricidade. A logística de apoio é ruim. Hoje há falta de mão de obra qualificada em diversos setores. Na usina, não é diferente, pois como se trata de um processo complexo, é difícil encontrar pessoal qualificado. As relações com o Governo e tratativas com o mercado exigem muito, pois há alteração de regras constantemente. RH hoje é uma prática corrente entre as empresas que estão em um ambiente competitivo.

P13 – Falta de cultura empresarial

A eletricidade exportada é uma novidade no setor sucroalcooleiro. E ainda sem muita credibilidade. Com preços melhores e o modelo fechando, além de políticas públicas de longo prazo, o mercado de eletricidade garante sua participação no setor. A falta de conhecimento neste mercado dificulta a expansão da geração pelas usinas. O que se percebe é que o Governo ainda não conseguiu entender, em sua totalidade, como é o processo de geração de energia das usinas. Existem muitas variáveis, sazonalidades que dificultam o entendimento. As regras não conseguem abranger todas as situações, motivo este que leva as usinas em alguns casos a prejuízos. Empresas têm *expertise* em comércio de eletricidade. Empresas menores podem se valer de consultores.

P17 – Falta de domínio da tecnologia

Se o setor for incentivado nesse investimento, logo essa tecnologia para exportação estará dominada, e, com isto, os seus custos começarão a diminuir. A modernização do parque industrial é um processo complexo. São equipamentos de última geração totalmente automatizados que exigem do operador conhecimento técnico específico. Quando se investe em um projeto de cogeração, o treinamento e a qualificação da mão de obra devem ser pontos de atenção. Existem muitas consultorias independentes e especializadas que suprem esta deficiência.

3) Comentários gerais e conclusões preliminares

Devido à abrangência dos temas, diversidade de empresas, pontos de vista dos entrevistados e das respostas dadas neste Questionário 9 – Problemas e Soluções – é impróprio, neste nível de processamento de dados, obter uma análise detalhada. Estas informações servirão mais para abastecer, com matéria-prima de apoio.

No entanto, alguma reflexão geral poderia ser feita, como:

- a) Existe coerência das respostas entre e dentro deste questionário, assim como em comparação aos outros questionários deste estudo;
- b) Alguns pontos de vista são relevantes;
- c) Foi feita a análise detalhada de todas as respostas, em conjunto com outras, o que trouxe, ao autor, a compreensão mais refinada e ajustada da realidade da conjuntura nacional, assim como das particularidades de cada subtema;
- d) Foram confirmados os conflitos de interesse entre Geradora e Distribuidora, assim como certo individualismo, o que dificultaria ainda mais uma Lei Federal para acomodar todos os interesses;
- e) As empresas que responderam foram Corporações de maior porte e *expertise*, capazes de bem revelar, ao autor, as particularidades conjunturais. Neste mister, houve boa vontade em atender a Academia neste estudo, revelando, assim, boa vontade e confiança nos acadêmicos que procuram resolver problemas, pois eles, individualmente, não poderiam fazer isto.

4.1.5 Barreiras

1) Apresentação

Este questionário de perguntas fechadas mostradas no Gráfico 8 e com 17 respondentes da cadeia bioelétrica foi elaborado para determinar a relação das maiores e das menores barreiras à cogeração com bagaço. Foi apresentado a algumas empresas da cadeia, de ampla visão, tendo sido aplicado de dezembro de 2011 a março de 2012 nos Estados de SP, MG, GO e MS. Este questionário de 8 perguntas

fechadas foi valorado do item mais importante valendo 8 pontos até o 8º menos importante na opinião do respondente, valendo 1 ponto. Cada pergunta teve um somatório de valores, os quais aparecem nos gráficos adiante. Com prazo de entrega de um mês, foram preenchidos pelas diretorias e gerências e cujos resultados são apresentados no Gráfico 8 adiante.

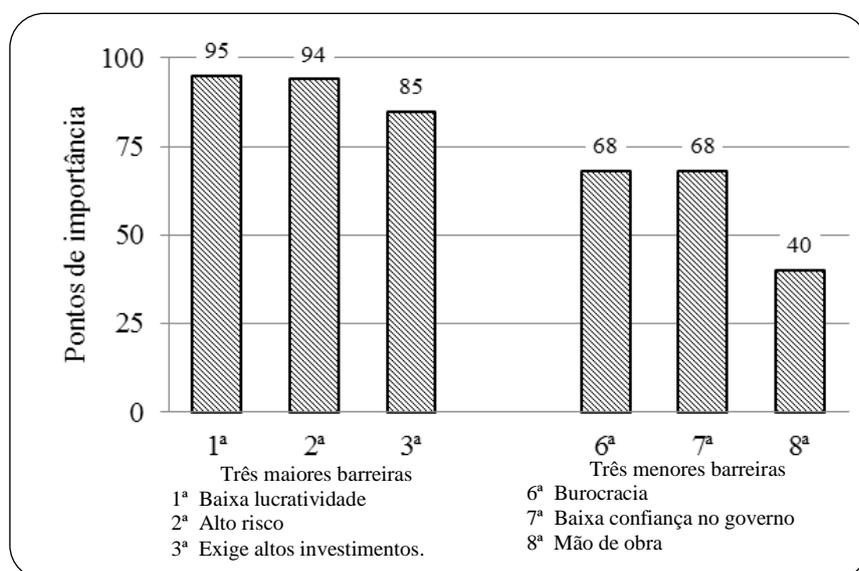


Gráfico 8 – Grau de importância das barreiras à cogeração

2) Comentários e conclusões preliminares

Um dos destaques das entrevistas aparece nesta tabulação estando as maiores barreiras centradas no risco do negócio da cogeração com bagaço. Podemos assim considerar que o fator risco é fundamental na geração de energia com biomassa e caracterizado pela instabilidade do clima, da produção do bagaço, dos preços de comercialização, dos custos da geração e imprevisibilidade da lucratividade em um longo horizonte de 20 anos. Isto significa que este trabalho foca estratégias e recomendações do Marco Regulatório no sentido de aplacar os fatores que levam ao risco e, em consequência, a não entrada das Geradoras na exportação.

As respostas aparecem em forma de triângulo, sendo uma lucratividade, outra o investimento e a última o risco do negócio. A lucratividade é entendida como baixa na faixa de 8% a 10% de TIR, aos preços controlados do álcool e do açúcar que sustentam os investimentos e ao relativo alto custo das plantas em *Greenfield*. O risco é entendido também como de origem agrícola como falta de bagaço ou seu eventual alto preço e aos fatores agrônômicos como renovação e produtividade dos canaviais. Os investimentos sempre foram problema, pois o agente financeiro é o sócio sem risco que sempre ganha com ou sem geração devido às garantias exigidas. Além dos juros de até 13% a.a. que pode inviabilizar o negócio, mesmo projetos *Retrofit* de menores valores de crédito.

No contraponto das maiores barreiras e entre as opções colocadas pelos entrevistados, aparecem por ordem de menos importância, as seguintes pequenas ou inexistentes barreiras: 1ª mão de obra; 2ª baixa confiança no Governo; 3ª burocracia excessiva. Acredita-se que estas 3 foram citadas não como sem importância, mas como fracas perante as 3 barreiras citadas antes. Mão de obra é difícil, pois, neste especializado mercado de cogeração, ela é escassa e cara. A burocracia excessiva é complicada nas Licenças Ambientais e a baixa confiança no Governo é justificável por ser um mercado altamente regulado, controlado e manipulado pelos 3 Governos.

4.1.6 Ações que permitiriam exportar mais eletricidade

1) Apresentação

No mesmo molde do Questionário 7 – Reflexões para solução dos problemas da inserção de eletricidade com bagaço de cana-de-açúcar na matriz –, este presente Questionário 2 – Ações que permitiriam a exportação de eletricidade gerada com bagaço de cana-de-açúcar –, teve, por objetivo, consolidar informações qualitativas a serem usadas neste estudo, sendo a conexão o maior problema dos investidores, empresários e usineiros da cogeração. Assim, foram colocados 20 temas fechados, com os respondentes assinalando itens como: “ótimo”, “bom”, “normal”, “péssimo” e “ruim”. Como feito no caso anterior, foram aproveitados apenas os itens “ótimos” e “bons” para cálculo e valoração. Assim, foi conferido o valor de 3 pontos para cada citação “ótimo” e o valor de 1,5 pontos para a citação “bom”. Os respondentes foram Corporações com mão de obra especializada e *expertise* em comércio de eletricidade. A tomada de dados foi feita nos 5 primeiros meses de 2012, sendo dado o prazo de um mês para as empresas devolverem os questionários preenchidos.

2) Resultados obtidos – O Gráfico 9 adiante mostra os resultados das 13 respostas mais significativas:

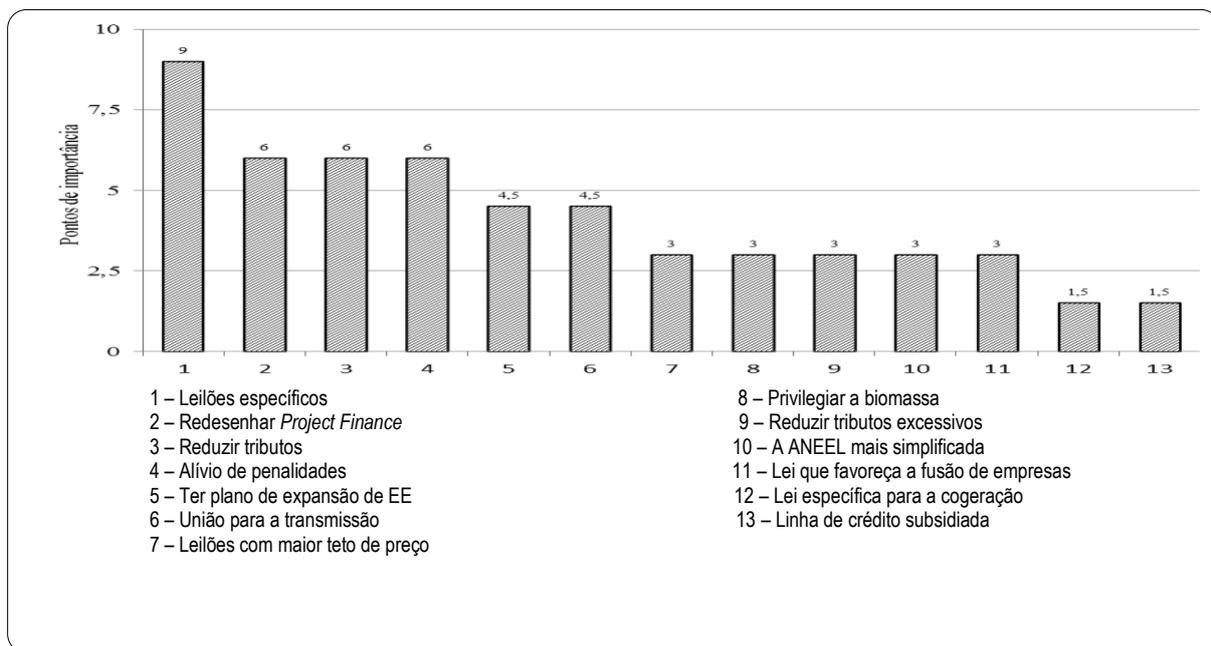


Gráfico 9 – Ações sugeridas para viabilizar a exportação de energia

3) Comentários e Conclusões preliminares

São 4 as ações mais importantes sugeridas pelos respondentes. Elas tiveram as mais altas pontuações, respectivamente, 9, a primeira, e 6 pontos, as outras 3 ações.

Primeira ação: LEILÕES ESPECÍFICOS POR FONTE, CONSTANTES E POR REGIÃO

Os leilões devem ser por fontes de energia e de combustível; constituindo erro colocar em um mesmo certame, energia térmica de fósseis ou eólicas junto com a biomassa. São realidades diferentes de custos do MWh, de tipos de Geradoras, da conjuntura regional, de distâncias quilométricas de linhas de transmissão e de risco. Neste último caso, o risco para a Geradora é pela incerteza das condições climáticas, que pode ter ou não bagaço em quantidade e preços diferenciados ano a ano. Também, a biomassa da cana-de-açúcar entre as outras, são limpas e ambientais, portanto de qualidade superior aos fósseis que geram eletricidade, como o petróleo, gás natural e carvão mineral. Isto sem contar que existem empresas térmicas que estão queimando carvão mineral importado, em detrimento de oferecer empregos aos brasileiros. Não se pode colocar em um mesmo patamar, uma Geradora que tem energia distribuída, com pequena distância de conexão, contra Geradoras das novas fronteiras como MT, MS, GO. No eixo paulista de Ribeirão Preto-Campinas, existem Geradoras com apenas 1 km de linha de transmissão. Algumas outras Geradoras de até 150 MW de potência instalada para exportação, Geradoras do MT, MG e GO que poderiam ajudar na eletricidade no Brasil não o fazem porque o Governo Federal não entende que uma linha de 200 km de extensão custa cerca de U\$ 20 milhões. Isto é impraticável, pois

o Governo Federal não assume estas despesas de infraestrutura pública, como são aeroportos, estradas, universidades públicas, portos e linhas de transmissão de eletricidade. Etanol e açúcar não geram lucro de U\$ 20 milhões para pagar estas redes. Qualquer Geradora de médio ou grande porte não tem estrutura financeira nem econômica para pagar uma linha destas. O fruto da falta de uma Política Elétrica no Brasil é que os racionamentos vão continuar punindo as indústrias, as empresas de serviços, a agroindústria que coloca alimento no prato da população, assim como se continuará a pagar uma das tarifas mais caras do mundo na faixa de U\$ 170 por MWh. Pretende-se vender a ideia de que quem tem a obrigação de pagar a Transmissão entre a Geradora e o ponto de Acesso ou até a Distribuidora é a União. Este ônus também não pode ser pago pela Distribuidora, pois os seus lucros não têm musculatura suficiente para assumir esta despesa. Sabe-se que a Distribuidora que tem uma concessão do Estado costuma contar os lucros para honrar os contratos assumidos com os Governos.

Segunda ação: REDESENHO DOS INVESTIMENTOS DE *PROJECT FINANCE*

Entre os agentes financeiros operando para o SEB [Sistema Elétrico Brasileiro] aparece o BNDES – Departamento de Biocombustíveis, com bastante destaque. Alguns investidores reclamam deste agente financeiro, alegando que os *Project Finance* não estão de acordo com a natureza do negócio de cogeração com a biomassa, que tem as suas particularidades agrícolas, industriais e econômicas. A engenharia financeira da bioeletricidade deve levar em conta o alto risco dos contratos de até 30 anos. Outras reclamações dos agentes financeiros coletadas durante as entrevistas e confirmadas por esta segunda aqui mais importante, são: a) Pequenos projetos *Retrofit* ou *Greenfield* são encaminhados para bancos particulares que cobram juros de até 13% a.a.; b) As multas e exigências em geral são abusivas; c) As garantias reais colocadas como condição de empréstimo, algumas vezes, estão fora das possibilidades dos investidores; d) demora em análise e liberação dos recursos; e) burocracia excessiva, gravames e demora em a entrada de capitais estrangeiros no negócio da cogeração com bagaço.

Terceira ação: REDUZIR PARTE OU TODOS OS 45% DOS TRIBUTOS E ENCARGOS DA CONTA DE ELETRICIDADE

São 12 impostos e 11 encargos setoriais a amordaçar a indústria e a sociedade brasileira com elevado preço da energia. Este clamor de metade da conta de energia ser impostos, encargos e subsídios não é só da cadeia produtiva, mas do consumidor final, seja ele indústria, serviços, agricultura, serviços públicos e do consumidor domiciliar. O consumidor final está cansado de pagar uma conta cara e de má qualidade da eletricidade; sempre com os racionamentos, disfarçados em raios, galho de árvores, chuva, curto circuitos mal explicados ou até sem explicação, como o de 4 de fevereiro de 2011 que deixou 46 milhões de nordestinos de 8 estados às escuras e até agora sem uma explicação real. Vê-se, ao longo das décadas, o Tesouro Nacional cada vez mais arrecadando mais impostos e os estes cada vez mais elevados, inclusive as Distribuidoras que fazem o serviço de arrecadar dinheiro para os Tesouros da União e dos Estados, como o ICMS que toma de 18% a 25% das contas de energia dos consumidores. Com uma remoção programada em 10 a 15 anos destes impostos, encargos e subsídios, inclusive do ICMS que não é um item relevante das arrecadações elétricas estaduais, o PIB do Brasil aumentaria [com arrecadação de mais impostos] numa proporção maior que a perda de recursos destas tarifas. Esta visão de estadista que os governantes do Brasil dos últimos 30 anos ainda não tiveram e não têm. Não gerar eletricidade pelo elevado custo de impostos fora ou dentro da cadeia, reduz o desenvolvimento do Brasil, em termos de mais empregos, renda, desenvolvimento regional e mais impostos que o Governo poderia recolher dos contribuintes e indústrias. Os erros existentes em relação a esta resposta dos entrevistados no Questionário 2 – terceira ação mais importante a ser tomada – não são leves, sendo consideradas por alguns como inconstitucionais.

Quarta ação: ALÍVIO DA DIMENSÃO ANORMAL DAS PENALIDADES COLOCADAS PELOS GOVERNOS

Quando uma Geradora vence um leilão para vender eletricidade em um prazo x, a um valor y do MWh entregue, junto vêm multas pela eventual não entrega de energia. Esta eventual não entrega de energia na maior parte das vezes é causada pelas naturais falhas da agricultura e da planta geradora, ou seja, a falta eventual quebra de oferta de bagaço em uma safra de menor produção pode impedir as usinas a honrar aquele *quantum* de energia contratada. De outro lado, as usinas

moem e geram 7/8 meses ao ano; é difícil gerar todo ano, não somente porque precisam de, pelo menos, um mês para revisão da fábrica, como o bagaço na entressafra perde poder energético porque se deteriora ou desaparece com o vento em até 10% de toda a sua massa. Estas condições agrícolas e industriais não são compreendidas pelos agentes e simplesmente multam, arrecadando o dinheiro da empresa que seria usado para pagar os seus empregados, ou seja, nem a usina consegue mais gerar, nem o Governo obtém a eletricidade desejada. Mecanismos como remoção de multas ou minimização delas a patamares proporcionais ao risco agrícola deverão ser implantados neste Marco Regulatório.

4.1.7 Reflexões para soluções dos problemas

1) Apresentação

O Questionário 7 qualitativo teve uma abordagem diferente dos problemas e soluções para a cogeração, tendo sido elaborado para Corporações com *expertise* e realizado na primeira metade do ano de 2012. Foram eleitos 5 tipos de percepções de 20 afirmativas previamente apresentadas aos entrevistados e que registraram alternativas de “ótimo”, “bom”, “normal”, “ruim” e “péssimo”. Devido à não total perfeição dos registros dos entrevistados, as opções “normal”, “ruim” e “péssimo” foram descartadas e, ao item “ótimo”, foi dado peso 3 e, ao item “bom”, foi dado peso 1,5 em cada questionário. Os resultados qualitativos foram tabulados de forma preliminar, com os estudos tomados apenas como evidência dos informantes, e que somados aos outros questionários reforçam ideias e tendências para este estudo.

2) Avaliação geral das respostas

Em uma avaliação geral, são apresentados 5 destaques entre as 20 questões levantadas, e que vieram, por sua vez, de estudos prévios realizados, inclusive junto à revisão da literatura.

A questão 6 que trata de leilões de energia com biomassa, é respondida com nota máxima, com 3 “ótimos”, ou seja, uma pontuação 9. Isto confirma outros questionários da importância para a Geradora, da existência de leilões feitos por fonte de combustível e por região.

Dois questões receberam 2 “ótimos” – 6 pontos –, como seja, a questão 7 e a 16. A questão 7 trata do fato de que o Governo não pode privilegiar uma energia ou um combustível em detrimento de outro. A questão 16 registra que o Governo deve fazer planejamento por fonte de energia e de combustível, ao estudar a Política Energética do Brasil e não adotar o critério de menor preço, reunindo em uma só cesta todas as energias ou combustíveis em um país tão diversificado. A questão 9 que trata dos leilões serem uma porta de entrada para a inserção teve pontuação de 3 “bons”, ou 4,5 pontos. A questão 15 teve pontuação 4,5 também e trata do fato de que o Governo Federal deve usar a união de geração biomassa-hidrelétrica, aproveitando a sinergia das duas atividades, ou seja, a geração do bagaço em uma época complementar à hidrografia dos rios e da precipitação. De forma coincidente com as perguntas diferentes, aparece a mesma resposta, revelando que os leilões, da forma como são feitos hoje no Brasil, são nocivos aos interesses da geração de eletricidade. Estes indicativos são apresentados no Capítulo 7, revelando que a distorção dos leilões favorece uns poucos e desfavorece uma Matriz limpa, diversificada e que gera benefícios sociais que as outras energias não oferecem, como o sequestro de carbono e civilização em novas fronteiras do interior do Brasil Rural.

O Gráfico 10 adiante mostra as reflexões para as soluções.

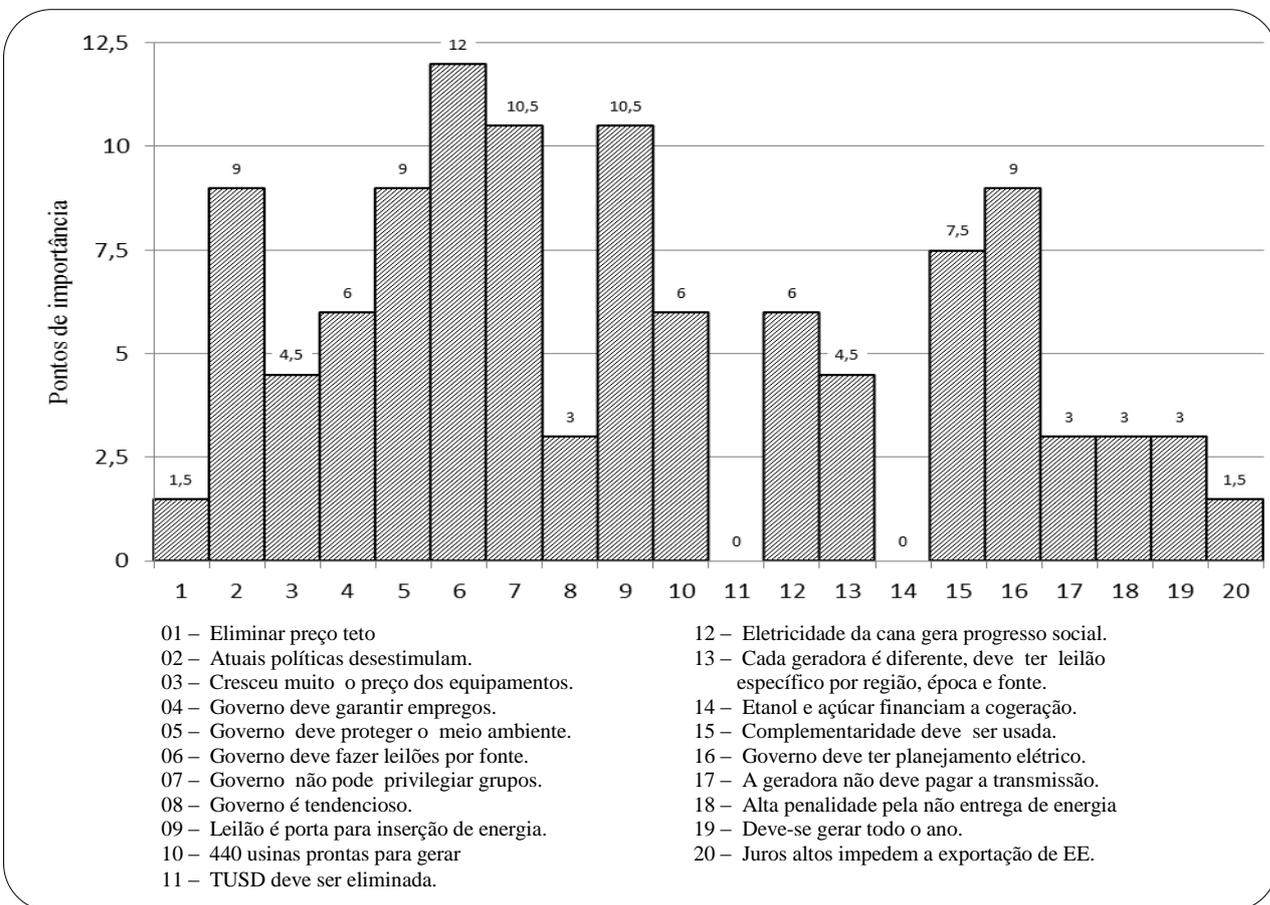


Gráfico 10 – Reflexões para solução dos problemas de cogeração com bagaço

4.1.8 Roteiro de projetos de cogeração com biomassa residual de cana-de-açúcar

Este roteiro foi criado pelo autor e colocado à apreciação dos atores para correções, inserções e modificações como planejadores, indústria de base, projetistas e empresas de consultoria. O roteiro já corrigido segue adiante, na Tabela 1, com uma visão de risco mínimo, modelo ainda não existente no Brasil. A eleição de se criar este roteiro teve alguns fatores. Há deficiência de bons projetos de cogeração com biomassa residual da cana-de-açúcar, elevado risco dos empreendedores e há uma tendência de alguns projetos serem subestimados, para vencer os leilões sem assumir os riscos de 20 anos futuros. Com este roteiro, acredita-se que investidores poderão reduzir possibilidades de fracasso, aborrecimentos e superar os tradicionais contratempos neste novo e desregulado mercado. Considerando os valores de até U\$ 2 milhões por MW de Potência Instalada, então este novo roteiro poderá ser ferramenta de valia.

Tabela 1 – Roteiro de projetos de cogeração com bagaço de cana-de-açúcar

| Roteiro de projetos de cogeração com biomassa residual da cana-de-açúcar – uma visão de Risco Mínimo |
|--|
| 1 – Ideia original; |
| 2 – Nomeação do responsável provisório; |
| 3 – <i>Brainstorming</i> preliminar da Diretoria, dos acionistas e dos <i>stakeholders</i> ; |
| 4 – Maturação da ideia; |
| 5 – Primeiro desenho da ideia do ativo com potência, geração, preços de mercado, local, combustível, além de avaliar dificuldades visíveis da interligação com a Rede; |

| |
|--|
| 6 – Definição do modelo de negócio; |
| 7 – Desenho preliminar das linhas gerais do projeto de geração-potência, geração de energia, recebíveis, tecnologia, nível de investimento, sócios ou parceiros, RH, desenho da demanda com cenários possíveis. Total previsto anual da moagem de cana-de-açúcar e respectiva estimativa de bagaço, palha e seus teores energéticos. Determinar o período operacional e carga disponível para a comercialização de energia ao longo do ano; |
| 8 – Anteprojeto com linhas básicas com primeiro detalhamento: 8.1 – engenharia da planta com interfaces de cogeração, conexão, distribuição, tecnologia para redução de custos e transformadores. Análise crítica e detalhada quanto à interligação no Sistema Interligado Nacional por meio das Distribuidoras locais que algumas vezes exigem projetos de aproximadamente 30% mais caros do que os preços de mercado. Conferir os prazos e riscos de morosidade neste item do projeto. Conhecimento do Ponto de Acesso no SIN, sendo este item prioritário para o planejamento e tomada de decisão; 8.2 – licenças ambientais; 8.3 – jurídico, fiscal, legal; 8.4 – econômico; 8.5 – financeiro; 8.6 – agrícola, fornecedores, fundiário, presença de invasores e grileiros; 8.7 – RH; 8.8 – regulatório; 8.9 – análise de risco; |
| 9 – Anteprojeto primeiro rascunho; |
| 10 – Primeira limpeza multidisciplinar do anteprojeto junto a Gerências, Diretorias e eventualmente algum consultor setorial; |
| 11 – Anteprojeto; |
| 12 – Concurso entre Gerências e Diretorias setoriais para eleger os vencedores premiados das seguintes metas e valores do anteprojeto em construção: 1 – redução de custos; 2 – redução de investimentos; 3 – redução de riscos; 4 – redução de tempos; 5 – otimização de índices socioeconômicos; 6 – otimização de índices econométricos como TIR, VPL, <i>Pay Back</i> , Fluxo Descontado; 7 – redução fiscal; 8 – otimização do lucro operacional; |
| 13 – Segundo anteprojeto já purificado e curado; |
| 14 – Contratação sigilosa de auditoria externa para avaliação econômica, financeira e operacional do projeto; |
| 15 – Conselho Diretor da empresa avalia o fator oportunidade de avançar ou não no projeto, comparando outras opções de investimento de negócio ou prioridades do plano de <i>marketing</i> da empresa; |
| 16 – Cura do projeto; |
| 17 – Primeiro projeto preliminar; |
| 18 – Contratação de 3 “advogados do diabo” independentes e externos para checar todas as possíveis possibilidades de |

| |
|--|
| problemas, prejuízos, omissões, riscos, barreiras, ilegalidades. Premiação destes 3 por ordem de qualidade do trabalho; |
| 19 – Segundo projeto corrigido, agora já com cronograma de tarefas, etapas, investimentos e operacional de campo. Esta etapa garante, em elevado nível, que as tratativas com os agentes federais, estaduais e municipais terão praticamente zero problema: entendam-se processos burocráticos, administrativos e de gestão com ANEEL, EPE, ONS-SIN, CCEE, IBAMA, Secretarias ambientais, BNDES, MME; |
| 20 – Avaliação do projeto pela Diretoria; |
| 21 – Avaliação pelo conselho Diretor da empresa; |
| 22 – Projeto pronto; |
| 23 – Entrada do projeto e do processo nos órgãos federais, estaduais e municipais, como Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e de Energia, EPE, IBAMA, ANEEL, CCEE, BNDES, ONS-SIN, CCEE, MME, Licenças e outros, seguindo as janelas temporais de cada tipo de órgãos público e já devidamente programada no cronograma de ação do projeto. Manter reunião com a Distribuidora local para a Consulta de Acesso. Uma vez obtida a Informação de Acesso, a Geradora protocola o pedido do Ato Autorizativo junto a ANEEL. Após estudos indicados na Informação de Acesso, a Geradora deve protocolar a Solicitação de Acesso que será respondida pela Distribuidora com o Parecer de Acesso. A partir deste momento é definido o ponto de conexão e os contratos podem ser assinados. Após as formalizações, os projetos de linha de transmissão [LT] e das subestações [SE] deverão ser apresentados pela Geradora. A aprovação destes projetos será sucedida pela construção e comissionamento dos ativos e finalmente a energização; |
| 24 – Para empresas não totalmente dominadoras do processo de comercialização de eletricidade, por ex. uma usina independente maior de 3 MTC ano, a contratação de uma empresa externa especializada em comercialização de energia elétrica; |
| 25 – Para empresas não totalmente dominadoras do processo de acompanhamento da burocracia estatal excessiva, a contratação de uma empresa externa especializada e já com fortes ligações com funcionários e departamentos das empresas públicas ou não que aprovam os projetos; |
| 26 – <i>Follow up</i> da entrada do projeto até a aprovação final e ou leilão vencedor. |

Fonte: O autor e entrevistados

4.2 ENTREVISTAS E CONTATOS PESSOAIS

Apresentação Geral

Estas 3 fontes foram fundamentais para mostrar, ao autor, o estado da arte, diretamente tomado junto aos atores da cadeia. Não se trata de revisão de literatura, telemarketing ou abordagens puramente acadêmicas ou apenas de *artigos* científicos. Por isto é que a filosofia adotada foi a de uma investigação direta com os líderes de cada *player* desta cadeia, para descobrir a realidade atual, e sobre ela propor algo que realmente possa ajudar o Brasil a sair dos racionamentos e ver inseridos mais 95 TWh de energia na rede por ano. E gerada só com bagaço de cana-de-açúcar. Foram mantidas reuniões com executivos de alto nível, representativos da cadeia. Este acervo garantiu, ao autor, uma visão real, atual e detalhada de como funciona não somente a estática como a dinâmica deste setor. Assim, foi feito para eliminar ou reduzir possibilidades de erro de quando da proposta de um novo Marco Regulatório, e que se pretende ser uma Lei Federal, votada no Congresso Nacional a partir de 2013.

4.2.1 Relatório dos contatos e entrevistas realizadas em SP e DF em 2011

4.2.1.1 Contatos e entrevistas antes de 23 de novembro de 2011

Estas entrevistas foram realizadas na segunda metade do ano de 2011 basicamente no Distrito Federal e em algumas cidades do interior do Estado de São Paulo. Este item tem 10 atores da cadeia de 16 empresas e Instituições visitadas. Os resultados a seguir são mencionados em forma de destaques relativos ao registro e às ideias mais aproveitáveis:

Academia [2] – Análise das melhores estruturas para este Pós-Doc; *Detalhes de eletricidade, termodinâmica, meio ambiente, energia, estatística, engenharia mecânica ligada a cogeração em plantas e termelétricas; *Eliminação de dúvidas quanto à bioeletricidade gerada com biomassa; *Discussão do plano original com o Supervisor;

*Obtenção de nomes de periódicos, artigos e linhas científicas a serem aproveitadas e seguidas na estrutura e metodologia do trabalho;

Agência Reguladora [1] – Entrevistas com executivos de Agência Reguladora nos Departamentos de Geração, Distribuição, Biblioteca, Preços, Legislação e Regulação;

Associação [2] – Entrevistas com Presidência e com Vice Presidente de duas Associações ligadas a eletricidade, estudando formas de envolvimento com parlamentares para encaminhar Projeto de Lei Federal, em 2013, e relativo aos resultados e à proposta de Marco Regulatório deste trabalho; *Escutar destes senhores linhas macro que poderiam e que não poderiam ser adotadas dentro da conjuntura nacional do SEB;

Congresso Nacional [1] – Relacionamento com Senador da República e suas assessorias ligadas com a Frente Parlamentar inclusive da bioeletricidade, da Infraestrutura e das energias verdes;

Distribuidora [1] – Entrevistas com 3 Diretores de Distribuidora do Distrito Federal e Entorno, conhecendo a dinâmica da distribuição além da relação dos Grandes Problemas-Soluções Possíveis para inserção de Eletricidade Verde; *Obtenção do conhecimento da realidade operacional, comercial, administrativa e política das Distribuidoras; *Primeiro contato com a burocracia excessiva e sistema arrecadatário que são as Distribuidoras para entrega de recursos ao Tesouro e outros órgãos dos 3 governos;

Epecista [1] – Foram 2 dias de trabalho junto a uma empresa epecista e outra montadora, conhecendo as particularidades de projeto, investimentos e estudo de cenários. *Visita técnica a um consórcio de Geradora e Distribuidora dentro de uma usina sucroalcooleira;

*Observação de detalhes da geração distribuída no interior canavieiro do Estado de São Paulo que tem pequenas distâncias de conexão e grandes cargas; *Obtenção de índices técnicos e econômicos da cogeração com bagaço; *Obtenção de nomes, telefones e pessoas físicas e jurídicas a serem contatadas para este estudo com outras empresas;

Indústria de Base [4] – Foram mantidas reuniões com Diretorias de 4 indústrias de base, no eixo Piracicaba-Ribeirão Preto, com o objetivo de conhecer detalhes dos equipamentos [turbogeradores, caldeiras, plantas eletrificadas, instalações] e de plantas *Turn Key Job* de maior eficiência termodinâmica e menor custo da geração do MWh e da cogeração com biomassa. *Obtenção de índices técnicos e econômicos das plantas em cogeração; *Discussão da conjuntura nacional para o comércio e obstáculos aos financiamentos de equipamentos desta Indústria de Base;

Ministérios [2] – Mantidas reuniões de entrevista e contato com funcionários do Ministério de Minas e Energia e do Ministério do Meio Ambiente para conhecer as políticas bioelétricas e licenças adotadas ante a Eletricidade Verde da cana-de-açúcar;

Rede Elétrica-Organização [1] – Entrevista com Diretoria de uma das empresas público-privadas da comercialização de eletricidade e associada com a distribuição no Brasil; *Conhecimento da dinâmica do sistema de funcionamento da Rede Básica e de outras redes de menor tensão; *Trabalho de *brainstorming* com esta Diretoria para verificar possíveis novos cenários de melhor qualidade para as Redes no Brasil;

UTE [1] – Entrevista com o Gerente geral desta UTE movida a bagaço de cana-de-açúcar para tomar conhecimento de temas como garantia, qualidade e armazenamento do combustível-bagaço; *Análise

da cogeração 11 meses por ano; *Análise de contratos com a usina sucroalcooleira que fornece bagaço e com a ANEEL que regula este mercado; *Tomada de índices técnico-econômicos da cogeração com bagaço em uma visão independente de UTE e não só de Geradora; *Relação dos maiores problemas e opções de soluções para uma UTE média, 30 MW de potência instalada; *Estudo do choque cultural entre empresas tradicionais produtoras de açúcar e um Grupo *Corporate* que também tem ativos em cogeração como esta UTE.

4.2.1.2 Resenha de evento de 23 de novembro de 2011, em SPCap

Este evento fechado realizado em SPCap reuniu 400 profissionais de toda a cadeia elétrica e da sucroelétrica, direta ou indiretamente ligado ao tema açúcar, etanol e eletricidade. Os expositores foram CEOs, Presidentes, Diretores, Ex-Ministro, Parlamentares, Autoridades tanto da iniciativa privada como de Organismos associativos ou públicos. Foi um dia de trabalho com apresentações individuais de 30 min, em PPT, focando temas relevantes e atuais de toda a cadeia elétrica e bioelétrica. Este item vem desdobrado em 13 subitens, correspondentes às palestras e observações do autor na tomada de informações. Os registros pragmáticos aqui feitos são percepções e observações do autor em forma de palavras-chave, ideias que poderiam ser aproveitadas, destaques, sem menção de nenhum nome de pessoas físicas ou jurídicas para preservar a privacidade, colhidas sugestões, registro de afirmativas interessantes, assim como registro de palavras fortes ou não convencionais por parte dos expositores.

Resenha:

[a] **INVESTIMENTOS EM FONTES COMPLEMENTARES DE ENERGIA** – Energias renováveis estão entrando bem no mercado nos últimos 5 anos. *Considera-se hoje uma TIR [Taxa Interna de Retorno] média de 10%. *A filosofia e a prática do ACR [Ambiente de Contratação Regulada] não é boa. É preciso estudar melhor as contratações de energia de longo prazo. *O preço médio do MWh hoje é de R\$ 100. *O preço da energia no Mercado livre está crescendo. *É preciso estudar melhor as externalidades da biomassa.

[b] **INOVAÇÃO REGULATÓRIA** – É preciso evoluir na regulação. *É ruim leilões com todas as fontes junto. *As eólicas agora estão com baixo preço e operando no Mercado livre. *As usinas estão sem linha e há uma pressão pelo ICG e pela geração distribuída. *Minimizar a presença do Estado e passar para a iniciativa privada que opera mais rápido, melhor e mais barato. *Existem novos profissionais e novas empresas entrando e dominando a bioeletricidade, com mais *expertise* do setor elétrico. *A Geradora gosta de vender para vários clientes porque reduz o risco.

[c] **FONTES COMPLEMENTARES** – É preciso contrapor benefícios com desafios. *Redução de CO₂ é meta mundial. *Acabaram as usinas de reservatório. *Licença ambiental é problema, precisa de reduzir seus prazos. *Existe possibilidade de falta de oferta futura de eletricidade em função das políticas equivocadas destes últimos governos. *A transmissão corre atrás da geração. *Existem desafios regulatórios, sendo necessário um Decreto-Lei para resolver este problema. *A mecânica dos leilões precisa de ser melhorada.

[d] **FONTES COMPLEMENTARES NO MERCADO LIVRE** – Hoje é de 27% a participação de energia no ACL [Ambiente de Contratação Livre]. *ACL compra também no longo prazo. *É preciso de mecanismos para a mitigação dos riscos. *Precisa de uma Lei forte para disciplinar o setor. *Mercado livre é bom. *É preciso reduzir custos das transações.

[e] **FOMENTO DA COGERAÇÃO** – O Estado de São Paulo tem 14 Distribuidoras. *É importante terem-se caldeiras multicomcombustível. *É sugerida a isenção do ICMS para o *Retrofit*. *É sugerido que os leilões sejam feitos por fonte e por região. *As Geradoras devem e podem gerar todo ano. *Não faz sentido não gerar bagaço e palha também. *Existem ignorâncias e resistências à biomassa na sociedade. *É preciso um estudo de viabilização da energia verde na Rede Básica, o que ainda não tem. *Os governos são ainda não totalmente organizados e sérios. *Eletricidade verde tem emissão

zero. *As licenças ambientais precisam de ser agilizadas. *As novas usinas são grandes. *É preciso que haja segurança energética no Brasil.

[f] **DIRETRIZES DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA** – Conexão é o problema das usinas para cogerar. *Não se sabe o que pode acontecer com os leilões de energia no futuro [O palestrante deu a entender que compromissos assumidos hoje para um horizonte de 20 – 30 anos em um ativo agrícola de risco pode acarretar graves consequências]. *Biomassa não pode ser desperdiçada, nem o bagaço que não está gerando, nem a palhada da cana-de-açúcar que tem mais energia que o bagaço. *A Legislação deste assunto precisa de ajustes. *O objetivo deste evento é provocar reflexões. *Existem fontes complementares e fontes alternativas.

[g] **AGENDA PARLAMENTAR** – No Brasil, o consumo de eletricidade e de energia geral, *per capita*, é baixo. *Em geral, nos últimos tempos, a demanda supera a oferta de energia. *Precisamos de uma política de desoneração. *As concessões estão vencendo. *O conceito de modicidade é falso, porque quanto mais os Administradores do Estado falam, as tarifas ficam cada vez mais altas. *Os 3 governos não querem acabar ou reduzir os impostos, encargos e subsídios das contas de eletricidade. *São necessários Marcos Institucionais. *Diversificação e Complementação de energia deve ser incentivada. *O Brasil tem um diferencial ante o mundo. *Etanol e gasolina competem. *As ações da burocracia excessiva superam as ações da economia. *Algumas ações dos governos são insanas como imaginar que onerando o açúcar ter-se-á mais etanol no mercado interno. *Os estrangeiros estão chegando para assumir as usinas envelhecidas e não competitivas.

[h] **DESENVOLVIMENTO FINANCEIRO E FOMENTO** – Precisamos de explorar as políticas públicas para energias renováveis. *Existem muitas perdas de energia da Distribuição. *O Estado de São Paulo já tem 54 usinas exportando eletricidade e 64 que podem, mas não estão exportando. * Existe um potencial de reformas em *Retrofit* por parte das usinas sucroalcooleiras de SP e do Brasil. *É preciso que haja uma linha de financiamento para Eletricidade Verde. *Alguns bancos de fomento têm 7 linhas para crédito de investimento.

[i] **BIOELETRICIDADE DO BAGAÇO** – Trata-se de um desafio gerar eletricidade com biomassa no Brasil. *A frota *flex* demanda etanol e, por conseguinte, tem-se bagaço, o que pode se entender do possível crescimento da eletricidade gerada a partir da cana-de-açúcar. *É necessário haver uma política pública para a bioeletricidade no Brasil. *Os *clusters* de usinas do Estado de São Paulo e de outros estados, devem ser mapeados e estudados para criar uma política de geração distribuída e visando à redução de custos. *As usinas precisam de avançar nos seus estudos de balanço de massa e de energia para cogerar. *Instalar uma planta é fácil, o difícil é plantar 50 mil ha com cana-de-açúcar. *Precisamos de dobrar a produção de cana-de-açúcar para atender à demanda de etanol; as dificuldades impostas pelo Estado são restritivas a esta maior oferta de etanol. *A conexão com a rede está limitada devido aos seus altos custos e longas distâncias da transmissão, o que dificulta a exportação de energia. *As novas plantas têm elevada eficiência termodinâmica, o que industrialmente favorece a exportação. *É elevado o preço da eletricidade para o consumidor final. *Deve haver garantia para todos da cadeia. Um elo fraco poderia travar todo o sistema; no caso os elevados custos para a conexão da Geradora até o Ponto de Acesso. *É preciso melhorar a qualidade dos leilões de energia. *Deve-se alertar para a falta de entendimento entre as empresas da cadeia. *É importante corrigir os erros atuais.

[j] **CENÁRIOS ECONÔMICOS E ENERGÉTICOS** – Existe a possibilidade do descarrilhamento da economia da Europa. *A China está tomando a dianteira da economia no mundo. *O Brasil vai bem, é grande, não tem grandes problemas, tem potencial produtivo. *O susto da economia é não ter crédito.

[k] **CORPORAÇÕES E BANCOS DE INVESTIMENTOS** – Agentes financeiros operam inclusive com planejamento de *Project Finance* e abertura de capital das empresas. *Setor sucroalcooleiro e elétrico é um bom mercado para os agentes financeiros. *O Brasil vai indo bem, mas tem desafios. *Estados Unidos e Brasil têm semelhanças, como grande área, um só idioma, pouco passado, país empreendedor, balanço de pagamento saudável, tem acentuada mobilidade social, economia estável. *O Brasil de hoje se equipara aos Estados Unidos da década de 1950. *O Brasil é diversificado, grande e potência econômica. *Político deve pensar na sociedade. *O clima político na Europa não é bom, com 17 países

para tomar uma só decisão. *É difícil o Brasil crescer 6% a.a., sem a devida infraestrutura. *O racionamento de 2001 foi difícil e todos se envolveram. *Brasil não tem planejamento; primeiro aparece o problema, depois é que vão ver como resolver. *Tributo no Brasil é pesado, precisa de melhorar o sistema tributário. Altos impostos que não voltam para a sociedade. *É preciso conter o tamanho do Estado para ficar no lugar certo, ou seja, governos são para governar e, não, para serem donos do mercado. *Governo é Governo, empresário é empresário. *Os impostos devem ser reduzidos aos poucos, começando pelos piores, não necessariamente pelos maiores. *O Congresso não funciona. *Devemos receber imigrantes no Brasil para atender à mão de obra especializada. Devemos trazer para o Brasil os bons engenheiros que foram embora. *Commodities alimentares estão com bom preço.

3) Comentários finais do evento

Este evento de alto nível, com a elite dos representantes dos diversos atores da cadeia bioelétrica, revelou as seguintes características: atualidade, precisão, foco de cada participante, perfil de cada segmento, objetividade e profissionalismo.

4.2.1.3 Contatos e entrevistas após 23 de novembro de 2011

[a] **CORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA** – Geração com caldeira de 20 bar está fora de cogitação, o mínimo é de 64 bar, algumas têm 90 bar, algumas outras raríssimas até 120 bar de pressão. As novas usinas de mais de 5 MTC estão usando *Greenfields* de 90 bar, visando elevadas eficiências e baixo custo do MWh. *Para usineiros tradicionais, vender eletricidade é um novo mundo. Obter TIR de 15% então é mais complexo ainda. *Licenças ambientais são complicadas, pois as regras mudam a toda a hora, a burocracia excessiva é pesada e mão de obra ainda em fase de qualificação. *O Mercado livre de energia é melhor que o mercado cativo, pois assim o Governo participa menos na geração elétrica. *É preciso uma reforma do sistema elétrico do Brasil e isto deveria ser feito por Lei Federal. *O racionamento de 2001 deveria ser mais bem explicado para que o sistema elétrico pudesse ser modernizado. *É preciso um choque de eficiência, tanto nas coisas públicas como junto às tradicionais usinas do Brasil. *A rede de transmissão de eletricidade do Brasil está obsoleta.

[b] **ASSOCIAÇÃO DE ELETRICIDADE** – É preciso que o Brasil tenha em um estudo sério de matrizes para a Geração, para a Transmissão e para a Distribuição, o que não existe ainda. *Para se gerar eletricidade é preciso ter combustível. Se há possibilidade de falta ou insuficiência ou preço elevado de combustível e como o bagaço de cana-de-açúcar, então é difícil estabelecer programas sérios de longo prazo. *É preciso de plantas que sejam multicomcombustíveis para minimizar o risco de falta de energia.

[c] **ÓRGÃO SEMIPÚBLICO DE ELETRICIDADE-COMERCIAL** – A estrutura brasileira de energia é de *'mainframes'*, ou seja, elementos do Estado, de grandes empresas particulares com o Estado. *Acordos entre Empresas Públicas com empresas particulares. *Um conjunto de muitas pequenas empresas – como usinas de PCH, Geradoras de médio-pequeno tamanho, usinas até 30 MW de potência instalada – tem menos cultura, força e possibilidades, além de não ter, também, dimensão de capital, gestão ou de tecnologia. *Estas duas estruturas com poucos gigantes junto ao Governo-Estado e muitas pequenas sem força estrutural são incompatíveis no Brasil. *Casar gestões e políticas públicas entre uma macroestrutura como Itaipu e uma pequena e independente UTE de 13 MW de potência instalada é quase impossível, a começar pelas estruturas financeiras. *É preciso criar condições para a geração elétrica com biomassa e para eólicas também. *Precisa de encontrar soluções para cogerar todo o ano, pois a energia das usinas, hoje, não é firme, além de não ter escala. *Pouca receita de eletricidade em pequenas ou médias estruturas não paga os custos fixos. *É preciso estocar bagaço e manter a qualidade dele na entressafra, pois ele perde valor energético. *É recomendável juntar muitas usinas pequenas para se ter Geradora de porte, somando, assim, *expertises* e capitais. E, de preferência, com macrogrupos especializados em eletricidade. *É preciso fazer uma conta: quanto custa transportar eletricidade e quanto custa para transportar o bagaço; destes cálculos saem as distâncias máximas possíveis de rentabilidade e

junto com valores mínimos de 10 % de TIR. *Geração com biomassa que precisa de longas distâncias de conexão fica inviável; o ideal seria vender eletricidade localmente. *Perda de energia nas transmissões é uma das variáveis de elevado custo. * É difícil, para o Estado, coibir os “gatos” em regiões ermas, montanhosas, perigosas, de favelas e de alagados. *O ICG já está funcionando em lugares distantes como no MT, embora tenha alto custo. *Geradoras pequenas precisam, de alguma forma, de estar ligadas aos ‘mainframes’ elétricos do Brasil. Precisa de integrar e interligar estes 2 mundos elétricos do Brasil. *É preciso fazer estudos com o BCG [Boston Consulting Group].

[d] **EVENTO DE ASSOCIAÇÃO CLASSISTA** – Evento de cunho parlamentar e de fomento ao etanol, realizado em Brasília no dia 6 de dezembro de 2011. *Presentes cerca de 250 pessoas representando vários segmentos da cadeia do agronegócio entre eles executivos de órgãos públicos, parlamentares entre Senadores e Deputados Federais, representantes de associações classistas, acadêmicos, Corporações petrolíferas, de energia e de alimentos com interesse nos biocombustíveis. *Foram feitas várias apresentações em Power Point de 20 minutos, cobrindo temas de fomento, desenvolvimento, esclarecimento das energias da cana-de-açúcar inclusive da bioeletricidade gerada com bagaço de cana-de-açúcar. *Neste evento de confraternização de reforço de imagem de uma associação sucroalcooleira, foram mantidos contados e programados outros para o ano seguinte, mais precisamente para a primeira viagem de estudos que começou em 27 de dezembro de 2011, portanto 3 semanas adiante. As empresas contatadas foram: 1) Corporação petrolífera; 2) Comercializadora de eletricidade; 3) Deputado Federal; 4) Presidente e Gerente de bioeletricidade de Associação; 5) Funcionário graduado do MME; 6) Trading Company exportadora de etanol.

[e] **CONJUNTURA NACIONAL** – Cada Geradora poderia gerar e vender para quem quisesse, não precisaria de passar pela Distribuidora, deveria haver liberdade de escolha. *Cada indústria ou cada domicílio poderia gerar a sua própria eletricidade, não precisaria de pagar pedágio para o Governo ou arcar com tarifas caras como se têm no Brasil. *Caso as empresas jurídicas e físicas gerem para si próprias, e se sobrasse, o Governo poderia comprar, aliviando assim os seus investimentos. Muitas Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras públicas não têm dinheiro nem crédito para investimentos. São estruturas inchadas e algumas delas com envolvimento político. *Deve haver concorrência entre as Distribuidoras dentro de uma mesma área, visando a valorizar as mais eficientes e desativar as que não estão preparadas para atender às demandas de qualidade e preço. *O preço da eletricidade no Brasil é um dos mais caros do mundo. *São necessárias regras claras para que a sociedade funcione. *Licenças ambientais poderiam ser feitas por empresas terceirizadas, que teriam maior *expertise* e quadros mais preparados. *Também deve ser considerado que fazer leis para que não sejam aplicadas, não resulta em benefício algum à sociedade. *O Governo criou a política do carro *flex* e não criou uma política agrícola para a produção adicional e renovação dos canaviais. *Nesta questão de geração elétrica, o que está em jogo prioritário não é o custo de geração do MWh, mas sim quanto a sociedade se beneficia com a entrada de novas Geradoras nas novas fronteiras levando emprego, renda, desenvolvimento rural e os impostos que são arrecadados. *É preciso estudar e implantar no Brasil o sistema de cartão pré-pago de eletricidade, tanto quanto se usa esta ferramenta para a telefonia celular. *O Governo Federal tem uma máquina de arrecadação impiedosa, incluindo aí as tarifas da eletricidade, em cerca de metade do valor total da fatura. *Em uma ação de curto prazo, seria necessária uma Medida Provisória do Governo para destravar as barreiras mais graves do sistema emperrado de cogeração com biomassa, permitindo maior inserção de eletricidade na rede e alívio dos racionamentos.

4.2.2 Relatório da primeira viagem

Este relatório apresenta as informações preliminares, qualitativas e mais relevantes de reuniões de trabalho mantidas com 40 executivos de 25 empresas/instituições, de 27 de dezembro de 2011 a 4 fevereiro de 2012, nos Estados de MS, MG, SP e GO. Foram denominadas EANS [Entrevistas de Alto

Nível] mantidas com Presidentes, Diretores e Gerentes destas empresas, Corporações, órgãos públicos e associações. Esta cadeia tem 20 tipos de atores, todos eles direta ou indiretamente investigados em termos de opiniões, características, tendências, barreiras, possibilidades e estado da arte.

Foram selecionados doze tipos de empresas para contato, sendo: [Geradoras e UTE – 8]; [Indústria de Base – 3]; [Consultores – 1]; [Distribuidoras – 2]; [Comercializadoras – 2]; [Projetistas e Epecistas – 2]; [Transmissoras – 1]; [Associações – 3]; [Bancos de Investimento – 1]; [Cooperativas – 1]; [Secretaria Estadual de Energia – 1]; [Instituto – 1].

Cada reunião durou de 1 hora a 3 horas, com uma até 4 pessoas, junto às Presidências, Diretorias, Gerências e Coordenações setoriais, conforme cada empresa nos seus ambientes de trabalho e via agendamento prévio feito em novembro de 2011. Foram rodados 4.600 km em 14 grandes [SPCap] ou pequenas cidades [Orindiúva-SP]. Algumas Geradoras/UTE, Distribuidoras e Bancos de Investimento já têm, dentro do Grupo, duas ou mais empresas destas 12 mencionadas. São Grupos econômicos verticalizados, tipo *Corporate* e profissionalizados, embora com CNPJ diferenciado em cada ativo.

Os estudos e obtenção de dados primários e secundários, assim como suas análises econométricas, estatísticas, matemáticas e de planejamento estratégico, começaram em março de 2011 e foram até dezembro de 2012. Eles não têm juízo de valor nem apresentam dados processados dos 16 tipos de questionários.

Assim, as percepções temáticas e gerais de cada item deste texto de 40 entrevistados são as seguintes:

[1] A DESUNIÃO DOS ATORES DA CADEIA

Esta característica injustificada é causada pela diversidade de tipos de ativos na cadeia, pela falta de um Marco Regulatório e de uma Política de Eletricidade gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar. Ficou caracterizado que esta cadeia tem 3 linhas e é constituída de 20 participantes básicos, sendo:

- a) Linha direta [6 atores] = 1) Combustível; 2) Geradora de energia elétrica; 3) Conexão I; 4) Distribuidora; 5) Conexão II; 6) Consumidor final;
- b) Linha de apoio da iniciativa privada [6 atores] = 1) Comercializadoras de Energia Elétrica; 2) Centros de Tecnologia; 3) Indústria de Base; 4) Agentes Financeiros; 5) Associações Classistas e Institutos; 6) Empresas Prestadoras de Serviços;
- c) Linha de apoio de entidades ditas públicas e semipúblicas [8 atores] = 1) CCEE; 2) MME; 3) Licenças Ambientais; 4) EPE; 5) Congresso Nacional; 6) ONS/SIN; 7) ANEEL; 8) Coletores de Impostos/encargos /taxas federais, estaduais e municipais.

A eletricidade gerada a bagaço e palhada de cana-de-açúcar não tem uma instituição ou organização geral harmonize e organize toda esta cadeia; ela sofre de autofagia. Cada ator tenta-se ajustar de acordo com os seus interesses e meandros da lei. Isto causa obviamente conflitos de interesses e, não, uma boa vontade conjuntural unânime no sistema de energia elétrica. Governos, academias ou organizações equidistantes, macro, público ou privada não teriam esta condição. Acredita-se que apenas uma Lei Federal poderia regulamentar esta cadeia, assim como foi a Lei de 2004 [nº 10.848, de 15 de março de 2004] entre tantas outras que trouxeram equilíbrio à demanda e ao sistema elétrico. Apesar desta tentativa de regulação, sobraram distorções. Por isto, este trabalho tenta encontrar alternativas de solução que atendam os interesses de todos. Um dos fatos mencionados refere-se aos leilões da ANEEL, feito por uma empresa, ao não ter um caráter de isonomia entre as fontes de energia, entre as diversas regiões geográficas e a devida complementaridade sazonal de geração hidro e térmica. Outro entrevistado refere-se ao Princípio da Segregação de Funções. Nele, a ANEEL poderia estar atropelando este Princípio da Moralidade Administrativa ao dar preferência a certos tipos de fonte geradora de eletricidade em detrimento de outras; alegando menores preços de venda. As consequências desta desunião na cadeia seriam: 1) elevado preço da eletricidade paga pelo consumidor final [Indústria, Serviços, Doméstico e Eletricidade Pública] no Brasil, apesar do Governo comprar esta energia a preços cada vez mais baixos junto as Geradoras; 2) uma rede elétrica considerada em geral como saturada e obsoleta; 3) constantes blecautes pela falta inclusive de fiscalização e investimentos no SIN [33 milhões de nordestinos ficaram sem eletricidade em fevereiro de 2011]; 4) demandas judiciais que mais

atrapalham que ajudam a oferta de energia firme e boa na Rede; 5) fere o princípio de a cooperação ser mais barata, rápida, melhor e mais inteligente do que o princípio da competição quando de forma desigual ou imperativa por aquele que tenha momentaneamente mais força ou condição de mando público e/ou privado.

[2] O RISCO DO NEGÓCIO

Os turbogeradores, conhecidos como “casa de força” das usinas de cana-de-açúcar, têm um cunho agrícola, pois a cana-de-açúcar é a matéria-prima, cuja industrialização produz açúcar, etanol e também eletricidade. Apenas 100 Geradoras exportam energia elétrica entre as 440 usinas sucroalcooleiras do Brasil, evidenciando apatia das empresas em gerar e cogear. Isto é devido ao risco do negócio, ao não ser a venda de eletricidade, uma operação lucrativa deste setor, bastante especializada em plantar cana-de-açúcar e em fazer açúcar. Já a produção do etanol é uma cultura empresarial mais recente e dependente da Petrobrás que compra, mistura e revende o etanol, com menos de 40 anos de mercado consolidado. Em função disto, os entrevistados se referem que vender eletricidade é uma atividade de risco não só pelo fator clima, como pela falta de um Marco Regulatório e/ou às exigências não justas e Normas dos agentes públicos que normatizam este mercado. Indicativos mostram que as Geradoras que exportam eletricidade estão na faixa acima de 3MTC/ano [milhões de toneladas de cana-de-açúcar]. Supõe-se ser isto devido à escala. Empresas do tipo Geradoras menores de 3MTC ano não sentem atrativo de entrar neste tipo de negócio, gerando apenas como autoprodutoras.

Comenta-se que a receita de quem exporta eletricidade cobre apenas 6% do faturamento e que as biomassas gerando energia elétrica no Brasil são de cerca de 5% da Matriz Elétrica, entre elas a biomassa do bagaço da cana-de-açúcar [outras biomassas são o licor negro, resíduos madeireiros, agrícolas e florestais, casca de arroz e cavaco]. Além do risco da Geradora, existe o risco do negócio para o coletivo em forma de racionamento nacional. Ele viria facilmente se houvesse uma alta demanda de eletricidade acima da média terminando de sobrecarregar o SIN e gerando um novo grande apagão pós-2001.

[3] AUSÊNCIA DE UM MARCO REGULATÓRIO E DE UMA POLÍTICA ENERGÉTICA MAIS MODERNA PARA O BRASIL

Este foi um dos temas, com registros de forma simples e direta que são:

- a) Há necessidade de fazer ajustes na Legislação atual, consolidando todas as Leis, Decretos, Portarias, Normas, Resoluções atuais, de forma a viabilizar a eletricidade cogera da com biomassa da cana-de-açúcar, e no elevado valor de 7,77% até 20,1% de toda a demanda de eletricidade do Brasil. Isto aliviaria a pressão dos constantes blecautes por que Brasil passa, e devido, em parte, à saturação do SIN [Sistema Interligado Nacional]. Esta nova Legislação atuaria também junto à modernização das instituições públicas entre elas Licenças Ambientais, EPE, ANEEL e *Project Finance* do BNDES.
- b) A presença de associações classistas é benéfica ao setor por ser mais ágil, envolvida com as demandas do setor e por ser da iniciativa privada, com melhores níveis de competência e eficiência administrativa.
- c) A eletricidade é cara no Brasil. Algumas pesadas indústrias eletro intensivas estão fechando as suas portas no Brasil por não suportarem a eletricidade cara como a atual. Um dos entrevistados registra que a energia elétrica do Brasil custa o dobro da média mundial, e é a quarta mais cara do mundo entre mais de 180 países. Dentro deste fato, registre-se que os encargos, impostos e tarifas dentro da conta de energia elétrica, são de 45%, um dos maiores do mundo. Estes valores devem ser revistos, dentro da nova Legislação a ser feita de modernização do setor.
- d) Para que seja atendida uma demanda firme de energia, ao mesmo tempo com baixo preço e qualidade, são necessários alguns ajustes. Entre eles: 1) cogeração 12 meses por ano, construindo-se silos para armazenamento do bagaço nas Geradoras; 2) alívio dos entraves que permitam a comercialização de energia no Mercado livre; 3) desoneração dos custos da transmissão que seria paga pelo Estado tendo em vista tratar-se de uma Infraestrutura pública e, não, empresarial; 4) juros cheios máximos de 4% a.a. para financiamentos em Bancos de Fomento, FCO, BNDES-Biocombustíveis e outros agentes financeiros. Este valor máximo é um procedimento para compensar o risco agrícola da cana-de-açúcar; 5) eliminação das abusivas multas, que não geram eletricidade e afastam os investidores que colocam o seu capital,

assumem o risco e ofertam eletricidade para a sociedade; 6) *Pool* de Geradoras para ganho de força, *expertise* e escala.

e) Leilões da ANEEL-EPE-ONS-CCEE devem ser feitos por fonte de energia, por regiões do Brasil e por época do ano.

f) Uma nova Legislação deverá registrar a complementaridade entre geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar em junção com as épocas de pouca chuva, quando as represas das hidroelétricas estão com reservatórios baixos e a energia tem alto preço no mercado.

g) É necessário montar uma frente parlamentar em Brasília associada a todos os atores da cadeia da bioeletricidade da cana-de-açúcar, para atender às necessidades da sociedade em energia segura, firme, de baixo preço e de qualidade. Isto será obtido com a elaboração de uma Lei Federal, de forma a estabelecer um novo Marco Regulatório e uma Política Energética mais moderna para o Brasil, de origem renovável, de carbono neutro, como o bagaço da cana-de-açúcar.

h) Há uma forte pressão das Geradoras para a oferta de energia gerada a partir do bagaço de cana-de-açúcar, em termos da desregulamentação do setor. Caberia ao Estado apenas o monitoramento da geração elétrica e não intervenção nas livres forças do mercado. Os entrevistados ponderam que o Estado não faz [quem gera energia com biomassa é a iniciativa privada] e não deixa que esta própria iniciativa privada ofereça eletricidade para a sociedade. A burocracia excessiva e parte das regras, Leis e Normas são nocivas ao livre trabalho das Geradoras. Se o Estado deseja eletricidade gerada com bagaço de cana-de-açúcar, então ele deveria permitir que as Geradoras cumprissem esta função.

i) A matriz elétrica do Brasil está ancorada na hidroeletricidade; é diversificada; é renovável; tem uma oferta menor que a forte e crescente demanda causando pressão e saturação no SIN; está obsoleta; tem um sistema de UTEs de reserva caro e desnecessário, com Geradoras que poderiam suprir esta demanda gerando emprego e renda para a sociedade; tem provocado constantes blecautes com danos à economia nacional; carrega importância na economia brasileira, pois a eletricidade tem uma capilaridade em todos os segmentos sociais; é uma matriz que demanda por uma gestão pública mais de acordo com as novas exigências da sociedade, ou seja, um novo Marco Regulatório e uma nova Política Eletroenergética.

j) Uma percepção que se depreende das entrevistas com os executivos desta cadeia de bioeletricidade gerada e cogenerada a bagaço de cana-de-açúcar leva ao seguinte quadro: Existe uma parte das usinas que não se interessa em exportar eletricidade, pois o negócio é de elevado risco, baixa lucratividade e tira precioso tempo para outras atividades. Em contrapartida, existe outro segmento constituído de Corporações que têm, em elevado grau, valores de tecnologia, capital e gestão. Isto os habilita a enfrentar os problemas deste negócio. Outro perfil de empresa Geradora é daquela que se modernizou e obteve *expertise*, na cogeração e na exportação de eletricidade, sendo que a primeira bem sucedida foi em 1987, em Sertãozinho-Estado de São Paulo. O Governo Federal precisa de ofertar energia elétrica no mercado devido ao crescimento da economia na faixa de 5% a.a., sem a devida construção de obras, basicamente hidroelétricas, que demandam tempo, e com um Estado sem dinheiro para investir; precisa da iniciativa privada. Alguns falam das interferências de políticas partido-ideológicas na Coisa Pública de forma equivocada, gerando conflitos. Entre eles as observações de desvio do dinheiro público, nepotismo, preferência a certos grupos, eventual corrupção e menor desempenho da administração pública, assim como o uso da máquina estatal para obter votos nas campanhas. Este somatório de valores desestimula e comprova a baixa inserção de eletricidade com bagaço nas 440 usinas sucroalcooleiras.

[4] BAIXA LUCRATIVIDADE E ALTOS INVESTIMENTOS

Uma planta de 30 MW de potência instalada em condição *Turn Key Job* pode custar U\$ 51 milhões, ou U\$ 1,7 milhão por MW de Pot. Inst. Um MWh de energia vendida custa nos leilões cerca de U\$ 60. Uma TIR [Taxa Interna de Retorno] de 15% é um mínimo capaz de uma empresa entrar neste mercado de risco. Em contratos que podem durar 15 anos, os riscos ficam ainda maiores pela imprevisibilidade da cana-de-açúcar ser um vegetal sujeito a variações de clima-solo-planta. E daí o respectivo bagaço combustível gerador de

eletricidade nos turbogeradores. Existe um viés em alguns projetos, analisam os entrevistados, que é a segunda metade da vida útil de até 20 anos que vão a leilão da ANEEL, e com o Governo pretendendo comprar energia ao menor preço possível. Para vencer os leilões, o projetista calcula a condição de menor custo possível do MWh gerado. Projetos são feitos para 15 anos até 30 anos, com *Pay Back* longo, um tempo impossível de se prever algo sério ou confiável na agricultura. Para se obter baixos preços de venda do MWh, obviamente é necessário ter baixos investimentos; inclusive em tecnologia; o que oferece algum risco. O viés encontrado é um risco não só para o investidor, como para o Governo. Este poderá multar a Geradora inadimplente, sem ter o que deseja, ou seja, eletricidade firme, barata e de qualidade. Observa-se que, na segunda metade da vida das máquinas e equipamentos, que foram cotados mais baratos, eles não suportam um serviço de qualidade, fazendo subir os valores de O&M [Operação e Manutenção], além do programado. Isto reduz a TIR destes investidores menos avisados. A ANEEL tem alguns mecanismos para tentar superar esta eventual falta, mas são considerados insuficientes. Para avaliar melhor esta relação, um entrevistado diz que em uma planta TKJ de 30 MW de potência instalada com pressão de 100 bar custa apenas 6% a mais de uma mesma planta com 67 bar, de menor tecnologia e obviamente de menor salto entálpico. Quando um investidor compara vários ativos em que poderá entrar, pode ser que ele decline de investir em eletricidade com bagaço de cana-de-açúcar por ter elevado risco, apesar de uma TIR mínima. No entanto, quando uma Corporação petrolífera internacional, por exemplo, pretende produzir etanol para o mercado externo e para o doméstico também, acontece que ela se depara com esta possibilidade de gerar eletricidade. Ela é uma *commodity* que não anda sozinha, está atrelada ao etanol e ao açúcar, e não há como se livrar dela. Na alternativa, estes grupos capitalizados e com melhores condições empresariais, assumem este risco e tentam fazer o melhor possível, apesar de não ser um bom negócio. Basta lembrar que da receita do *mix* etanol-açúcar-eletricidade, esta última representa apenas 6% do faturamento eletricidade. Levando em conta que o País cresça a 5% a.a. ao e numa geração anual de eletricidade na faixa de 472 TWh em 2011, seria necessário a cada novo ano, um valor de 23,6 TWh, o que poderia ser suprido pelas Geradoras, se lhes fossem dadas condições para a geração.

[5] CHOQUE CULTURAL

Cada tipo e cada empresa têm uma cultura própria, seja administrativa, comercial, técnica, política e até ideológico-partidária. Sob outra ótica, existem o urbano e o rural, tanto quanto o empresário de modestas capacidades gerenciais e alguns grupos com *expertise* bem avançada para operar nos mercados internacionais, futuros ou de risco, como *Venture Capital* ou *Private Equity*. Existem a Iniciativa Privada e o Poder Público; ou os 2 em combinação. Nesta cadeia heterogênea, navegam os 20 tipos de empresas, cada uma com a sua cultura, tentando fazer o trançamento de interesses. Isto gera desgaste, custa recurso, tempo e prejudica a oferta de eletricidade firme, limpa e de baixo preço. Neste confronto, quem perde é o consumidor final que paga a conta de todos. Os entrevistados revelam um tipo de choque mais forte, que é o padrão empresarial do tradicional agricultor da cana-de-açúcar, contra empresas operando no comércio internacional e a conexão com a Distribuidora de eletricidade. O conflito de interesses entre Geradora e Distribuidora é um dos maiores choques, pois a Lei imputa ônus à Geradora, se essa desejar acesso à Rede. Este choque entre o urbano e o rural não está associado ao padrão de instrução das pessoas destes 2 tipos, mas, sim, às outras características como o fator risco, próprio do setor primário, a natural aversão do agente financeiro ao fator risco e ao fator competitividade empresarial típico da empresa que opera em mercados mais sofisticados do *Asset Management*. De outro lado, deve-se atentar que o setor primário está indissoluvelmente atrelado ao padrão da natureza de se mover mais lentamente, como o ciclo da cana-de-açúcar, das estações, das épocas de plantar e de colher. As tradicionais usinas de cana-de-açúcar têm 2 CNPJs, um da parte agrícola e outro da parte industrial, pois neste mesmo tipo de negócio, os padrões são diferenciados. Foram observados, também, contrastes culturais não somente entre as pessoas como indústrias, como exemplo: 1) Executivos altamente especializados, dominando o idioma inglês e informática, morando em pequenas cidades do interior dos

Estados visitados, e sem os confortos das capitais. Neste caso, foi observada a presença mais de jovens executivos até de 35 anos, mais que maiores desta idade, ambos capazes. Algumas Corporações têm bem desenvolvidas a área de RH e Departamento de pessoal para superar este desafio. Em uma destas, às 6h50min, vários ônibus de luxo chegam à usina com parte do pessoal para iniciar a jornada de trabalho, sejam executivos Gerentes / Diretores ou trabalhadores do quarto escalão. Isto sem contar que durante a safra de maio até novembro pode-se trabalhar 24 horas por dia, em 3 turnos diários; 2) Algumas Mesas de Energia, Diretores Comerciais de Energia ou até o *Corporate* de Energia, ficam centralizadas em apenas uma das usinas sediadas no ambiente rural e distante dos centros urbanos; 3) O choque cultural também pode ser visto entre uma UTE, com duplo ativo em contrato; quando um fornece o bagaço da cana-de-açúcar, e o outro gera/vende eletricidade. Isto pode causar ruído, pois muitas vezes, o ativo que entrega o bagaço não entende e não atende a qualidade necessária do combustível durante a entressafra, que pode estar úmido, contaminado e até um pouco ácido, causando corrosão nas tubulações das caldeiras. Dentro desta controvérsia entre padrões culturais, a maioria dos entrevistados concorda que a boa vontade de discutir o problema, acomodar os custos e tentar resolver eventuais impasses e diferenças por omissão de um Marco Regulatório ou conflito de interesses, seria o caminho ideal, o que nem sempre ocorre.

[6] POTENCIAL ENERGÉTICO SUBUTILIZADO

O combustível tratado neste texto é o bagaço residual da moagem da cana-de-açúcar [de 25% até 31% da planta inteira sem raízes] e a palhada que representa a diferença de massa entre os colmos industrializáveis e a planta inteira antes do corte sem queima. Em condição anidra, tanto o bagaço como a palha da cana-de-açúcar têm o mesmo poder calorífico médio na base de 15 GJ por tonelada, podendo chegar até 18 GJ/t. O bagaço, em geral, tem 50% de umidade base úmida, podendo chegar até 54%. A palhada, por sua vez, dizem os entrevistados, tem até 30% desta palhada, mais seca, com baixo teor de umidade, cerca de 15% até 20% de umidade, o que confere cerca de até 13 GJ/t [3.611kWh/t]. No caso do bagaço úmido adota-se 7,0GJ/h [1.945kWh/t] de energia potencial. Um trabalho da UNICAMP (SILVA; MORAIS, 2008) registra o PCI do bagaço com 50% de umidade, como tendo 9,5GJ/t. Os outros 70% da palhada são mais úmidos devido às folhas verdes, palmito [pontas da cana-de-açúcar] que contém compostos químicos prejudiciais à industrialização como pectinas, gomas, mucilagens e terra. Considerando como combustível apenas o bagaço de cana-de-açúcar, é estimado em 7,77% de toda a demanda de eletricidade do Brasil, como a possibilidade de oferta de energia elétrica, estimada pelo EPE 2012 em 472 TWh; incluindo autoprodução, sem considerar a possibilidade da palhada da cana-de-açúcar, cuja coleta, transporte e processamento na Geradora exige mais investimento. A inserção desta energia ainda não aproveitada poderia ser a solução para superar uma demanda reprimida de energia do Brasil, via inserção de uma energia renovável, de carbono neutro e que geraria emprego para a sociedade. Possivelmente o fim dos blecautes no Sistema Elétrico Brasileiro. Como a produção do bagaço depende da produção da cana-de-açúcar, a qual é feita sobre uma área, se têm alguns números indicativos entre a safra de cana-de-açúcar de 2000 e de 2010. A área cresceu em média 6,6% a.a., passando de 4,8 milhões para 8 milhões de ha plantados. A produção da cana-de-açúcar, mais instável que a expansão da área, cresceu em média 9,1% a.a., passando de 326 milhões de toneladas para 624 milhões de toneladas. Isto significa que existe uma taxa de crescimento da quantidade de bagaço ano em cada tonelada de cana-de-açúcar, de cerca de 3,8% ao ano, o que gera um superávit de energia potencial para cogerar eletricidade; na mesma área.

[7] DÚVIDAS DO *RETROFIT* E AO *GREENFIELD*

As pessoas entrevistadas nesta viagem são heterogêneas. A questão de optar pelo *Retrofit* ou pelo *Greenfield* de plantas em exportação tem posições opostas. Uma parte refere-se a ser melhor uma ou outra modalidade de engenharia. Empresas capitalizadas que entram neste mercado usam o *Greenfield* pelo menor custo operacional, apesar dos maiores investimentos iniciais. Aqueles que preferem o *Retrofit* são empresas sem acesso ao capital de investimento, optam por menores eficiências termomecânicas,

aceitam menores lucros, maiores índices de O&M, fazem ajustes e correções nas velhas instalações e começam a exportar. Este caso do *Retrofit* tem um padrão informado pelos entrevistados que é o seguinte: se o *Retrofit* der uma TIR de 15% a.a., não há razão para investir mais do que isto. No entanto, a questão do *Retrofit X Greenfield* tem outros desdobramentos que podem fazer a diferença e respectiva opção: a) Eletrificação da planta inclusive as moendas; b) Quantidade e qualidade do bagaço e da palha a queimar nas caldeiras; c) Juros dos financiamentos e garantias reais; d) Nível empresarial do investidor; e) Geradora solitária ou em *pool*; f) Uso ou não do sistema ICG [Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada]; g) Preços do etanol e do açúcar; h) Níveis de endividamento da empresa; i) Dimensão dos custos em conexão; j) Outra opção de negócio melhor; k) Consciência do executivo em acreditar que no médio-longo prazo, um remendo industrial pode ficar mais caro que uma nova planta de exportação elétrica; l) Pressão e nível de tecnologia da caldeira e do turbogerador.

[8] MODELOS DE NEGÓCIOS

Os entrevistados registram 8 possíveis modelos de negócio para gerar/cogerar/exportar eletricidade e, também, vender vapor. São eles: a) Uma Usina sucroalcooleira, cogerando como autoprodutora; b) Somente Geradora exportando eletricidade; c) Modelo Geradora + Empresa de Eletricidade; d) Modelo Geradora + Distribuidora; e) Modelo *Pool* de Geradoras, associado a Banco de Investimento e Comercializadora de Eletricidade; f) Geradora associada à Indústria eletrointensiva, fora do Modelo SPE [Sociedade de Propósito Específico]; g) Venda de bagaço e palhada para outras indústrias da região gerarem eletricidade, vapor, calor e energia mecânica; h) Venda de vapor. Estes 8 modelos de negócios têm variantes em cada um que podem ser adaptadas a casos da oferta como da demanda. Por exemplo, quando o preço do bagaço atingir valores acima de U\$ 25/t *FOB* Geradora, e se a venda se não estiver travada em contrato, será feita na cadeia do bagaço e, não, da eletricidade; ou, em um sistema ICG, um *pool* de Geradoras pode-se tornar uma permissionária, não dependendo da Distribuidora local ao acessar a Rede Básica. Cada Geradora procura alternativas para viabilizar os ativos, ampliar valores da TIR/VPL e contornar os desafios existentes.

[9] A QUESTÃO DA CONEXÃO ENTRE O GERADOR E A DISTRIBUIDORA

A Lei imputa o ônus à Geradora, se ela quiser ter acesso à Rede Básica e à conexão com a Distribuidora local. Existem alguns poucos mecanismos que limitam isto, como seja a figura da Permissionária. A Geradora tem, ainda, de pagar a manutenção desta conexão e assumir riscos de terceiros, inclusive raios, tempestades e sabotagem. Os entrevistados se referem que não cabe a Geradora pagar infraestruturas públicas, não só pelo valor moral da questão, mas pelos valores elevados desta conexão na faixa de U\$ 100 mil até U\$ 200 mil por km de rede em 138 kV. A conexão é um processo complexo que envolve autorização ou desapropriação de terras inclusive indígena, de reservas florestais ou sítios arqueológicos, torres de transmissão, obras civis, subestação, transformadores, duplagem da linha em condição antiapagão, manutenção da rede com toda infraestrutura até com aluguel de helicópteros, trafo, podendo passar por regiões de favelas com vandalismo e bandidagem. Uma conexão pequena de 15 km custaria de U\$ 1,5 milhão a U\$ 3 milhões. As Geradoras iriam investir estes recursos na produção de etanol e açúcar, as suas especialidades. Neste íterim, as Distribuidoras anseiam por energia em um mercado que cresce 4,5% a.a. em média. Alguns questionários mostram que esta é uma das causas de o Brasil não ter mais eletricidade, firme e de qualidade na matriz brasileira. Considerando que, se as 440 usinas sucroalcooleiras estivessem ofertando eletricidade, o quadro seria mais otimista em relações aos blecautes. Estas são algumas das razões para uma Legislação mais moderna para o setor elétrico, ao desonerar a conexão.

[10] UM CASE DE SWOT ANALYSIS

Surgiu nesta viagem um case de planilha *SWOT*, preenchida por empresa de elevado nível com equipe composta de um Diretor e 4 Gerentes. Esta planilha mostra com destaque uma coerência, fruto das observações e conclusões feitas durante duas horas da reunião de trabalho com esta equipe.

Os resultados da opção mais importante para cada um dos 4 quadrantes *SWOT* são os seguintes:

- a) Nota máxima do Ponto Forte da oferta [Geradora]: “A Geradora está apta a exportar energia elétrica pois já tem parte da infraestrutura da planta.”;
- b) Nota máxima do Ponto Fraco da oferta [Geradora]: “A cultura padrão do setor sucroalcooleiro ainda não está toda ela alinhada com o mercado exportador de energia elétrica.”;
- c) Nota máxima da Oportunidade da Demanda [Mercado]: “O bagaço e a palha, se cogeraados, equivaleriam de 5% até 15% de toda a demanda de energia elétrica anual do Brasil.”;
- d) Nota máxima da Ameaça da Demanda [Mercado]: “Para novos projetos, os licenciamentos ambientais seriam caros, demorados, complexos e de pouca clareza das regras para os investidores.”;

Quando se colocam estas observações em confronto com as características e a missão de cada um dos 20 interessados, elas poderiam ser aproveitadas na elaboração da Lei da Eletricidade Verde em fase de proposição. Em primeiro lugar, o registro do fato que o parque industrial para cogeração já está semipronto em forma das 440 usinas sucroalcooleiras, já gerando energia, seja para demanda interna ou exportação. Os trabalhos de *Retrofit* tornariam menores os investimentos da planta em exportação. Em segundo lugar, a ameaça à exportação de energia elétrica seria a barreira cultural dos tradicionais empresários sucroalcooleiros das Geradoras, ainda não totalmente adaptados a este novo e bem diferente ativo que é a exportação de eletricidade. Em apenas 15 anos, 25% das usinas do Brasil já foram absorvidas por grupos empresariais externos à cana-de-açúcar e com sabido maior pacote de tecnologia-capital-gestão. Em terceiro lugar, a oportunidade apontada na demanda é a disponibilidade de energia abundante, grátis e no próprio local da geração, que são o bagaço e a palha. E em quantidades que são estimadas em 265 milhões anuais de toneladas Isto mostraria uma cultura perdulária de um povo e respectivo Governo em não aproveitar um potencial de energia de boa qualidade e não emissora de dióxido de carbono. Em quarto lugar e no item da maior ameaça da demanda, surgem de novo, as estruturas do Estado ao dificultar a cogeração, a exportação e a entrada de capitais para melhorar a matriz energética do Brasil. Esta ameaça está nos rigores injustificados das Licenças Ambientais que têm sido um dos entraves. Licenças que estão na contramão dos interesses do setor, carente de energia tendo em vista o rápido crescimento da demanda. As reflexões feitas neste *case* de *SWOT*, somadas às outras tabulações, mostraram os caminhos que este Pós-Doutorado e o nosso país poderão seguir.

[11] O *PLAYER* COMERCIALIZADORA E O MERCADO LIVRE

A Comercializadora de energia merece destaque nesta cadeia, assim como o Mercado livre. Os executivos entrevistados revelam que este segmento da cadeia poderia ser o terceiro mais importante, depois da Geradora e do Consumidor Final. As Comercializadoras podem pertencer a grupos financeiros, distribuidoras, grupos de agronegócio, grupos petrolíferos ou serem independentes. Os entrevistados mostram preparo profissional e flexibilidade, dispõem de ferramentas jurídicas, econômicas, financeiras e de informação que os habilitam a driblar mais facilmente os desafios deste mercado de alto risco. Acredita-se que sejam estes vendedores que estejam viabilizando este tipo de negócio. Sabe-se que existe risco no mercado regulado como no livre. No Mercado livre, comprador e vendedor são profissionais. Já no Mercado regulado – ACR -, basicamente Leilões do Governo, a burocracia é complexa e confusa e apenas estas Comercializadoras conseguem-se triunfar. Isto foi observado junto aos 40 entrevistados das 25 empresas visitadas. No Mercado livre que é para consumidores maiores de 3 MW, a demanda básica é de indústrias eletrointensivas como mineradoras, siderurgia, montadoras, shoppings e agronegócio.

Estima-se na opinião dos entrevistados que hoje o Mercado livre de eletricidade é de 27% total e está crescendo ano a ano, ficando mais maduro, portanto, não só pela economia e vantagens tidas para o vendedor como para o comprador. Mas os executivos deste mercado avisam que ele tem riscos e que apenas estudos setoriais garantem bons resultados. O autor teve acesso visual a estudos de análises de preços deste mercado e para cada tipo de cliente, assim como tarifas, encargos, custos junto a Distribuidoras, Transmissoras e perfil de custos de projetos em leilões da ANEEL dos tipos LER, ACR e ACL.

Em geral, é forte a presença de Eng. Elétricos neste mercado de Comercializadoras. Em um exemplo sem fonte, uma *Corporate* de Energia conseguiu reduzir o custo da transmissão em conexão Geradora-Ponto de Acesso de U\$ 150 mil por km, para U\$ 90 mil por km; uma significativa redução de 40%.

[12] LICENÇAS AMBIENTAIS

O consenso geral entre Transmissoras, Distribuidoras, Projetistas, Geradoras e outras empresas como Epecistas e Comercializadoras é que as Licenças Ambientais, de uma forma geral, são caras, demoradas, burocratizadas, muitas vezes desnecessárias e exigem muito além, do que apenas preservar o ambiente, ao licenciar a instalação de plantas de eletricidade, que pouco têm a ver com a demanda ambientalista. As unidades de Licenças Ambientais em nível de Estado, UF, portanto, são mais difíceis que as Federais, dizem os entrevistados. No entanto, quando as plantas de Geradoras já estão instaladas e são necessárias licenças para exportar, os cenários ficam menos difíceis, pois falta apenas uma parte nova, a geração. Tal não ocorre quando se tem uma planta UTE, por exemplo, em *Greenfield*, com Licenças começando da estaca zero. Dentro deste cenário pessimista de exigências ditas por alguns entrevistados de absurdas, existe um caso de planta em *Retrofit* que as licenças foram feitas em apenas 4 meses. Outras, no entanto, demoraram um ano e 7 meses, considerado por alguns, como um prazo abusivo e característico de uma máquina estatal emperrada, em desacordo com o progresso esperado no Brasil.

[13] A ENTRADA DE CAPITAIS INTERNACIONAIS NO BRASIL

Foi visto junto a estas 25 empresas/instituições que 5 tipos de investidores estão comprando as tradicionais usinas brasileiras nos últimos 15 anos. São eles ativos petroleiros, *Trading Companies*, empresas de agronegócio, bancos de investimento, empresas especializadas em transporte e *Brokers/Traders*. Cada um deles com a sua *expertise*, interesses, atuando em determinado nicho de mercado e carregando consigo investimentos que são internados, gerando emprego, renda e desenvolvimento nas novas fronteiras agrícolas. O BNDES-Biocombustíveis tem dado a sua contribuição no desenvolvimento deste negócio, uma vez que se trata de um ativo de desenvolvimento socioeconômico. As razões pela quais estes grupos estão entrando no Brasil são estimadas como: 1) Exportação de etanol e açúcar para os USA, Europa e Japão; 2) Marcar posição no mercado brasileiro, considerado um celeiro mundial de alimentos, energia e produtos industriais de origem rural; 3) Participar das decisões do etanol brasileiro; 4) Agregar novos ativos ao Grupo, minimizando eventual impacto da quebra não só da economia europeia, como da crise de preços do petróleo se permanecer na faixa acima de U\$100/barril; 5) Reduzir custos fixos pela diversificação de ativos, inclusive a energia elétrica; 6) Aproveitar a menor experiência dos tradicionais ativos sucroalcooleiros do Brasil, inserindo uma matriz de avançados sistemas de tecnologia, capital e gestão, ganhando competitividade e se estabelecendo mais solidamente neste mercado de risco, como seja o setor primário; 7) Considerando que o capital internacional não tem pátria, a vinda destes ativos significa, de forma clara, que o Brasil é país que tem maiores oportunidades de negócio, dentro de uma conjuntura internacional com maiores riscos ainda que o instável setor primário com um todo; 8) Garantir produtos para os seus países de origem; 9) A eletricidade, sendo um subproduto do etanol e do açúcar, vem a reboque destes fatores antes citados. São raros os casos em quem um ativo estrangeiro investe somente em eletricidade em uma modelagem de UTE à base de bagaço de cana-de-açúcar e/ou de restos florestais.

4.2.3 Relatório da segunda viagem

Este relatório apresenta informações das reuniões de trabalho com 20 executivos de 13 empresas / instituições no interior e capital de SP, realizadas no período de 5 a 17 de março de 2012. A razão desta 2ª viagem foi obter informações primárias com empresas não agendadas na 2ª, retorno para maturação de soluções em políticas públicas a propor e caminhos estratégicos da conjuntura nacional da bioeletricidade. Houve nesta viagem melhor qualidade das entrevistas pelo tipo de público-alvo, com executivos mais qualificados, empresas de melhor padrão, assim como níveis avançados em capital-tecnologia-gestão. O

tema é a cogeração e a geração com bagaço e palha da cana-de-açúcar possível de ser transformada em energia. Foi mantida a privacidade em cada empresa e seus executivos. De outro lado, permite que cada empresa da cadeia possa observar a realidade dos outros e, assim, criar base para proposta de Lei Federal.

Foram selecionados 9 tipos de empresas, sendo: [Corporações Petrolíferas-2]; [Comercializadora de energia-1]; [Empresas de Projetos Ambientais-3]; [Transmissora-1]; [Consultor-1]; [Distribuidoras-2]; [Projetista-1]; [Associação-1]; [Academia-1]. Cada reunião durou de 1 hora a 3 horas, com uma até 4 pessoas, junto às Diretorias, Gerências e Coordenações setoriais, conforme cada entrevistado e via agendamento prévio. Foram rodados 2.500 km entre Brasília e 4 cidades de SP. Os estudos e a obtenção de dados primários e secundários, assim como análises econométricas, estatísticas e de planejamento estratégico começaram em março de 2011 e foram até dezembro de 2012. Este relatório trata da coleta de informações primárias e atende a requisitos administrativos da UNICAMP. Ele não tem juízo de valor, nem apresenta dados processados dos 18 tipos de questionários aplicados.

Os resultados sintéticos deste relatório são apresentados em 16 itens:

- [1] NEGOCIAÇÃO & AGILIDADE;
- [2] RECOMENDAÇÃO DEFINITIVA;
- [3] GERADORAS EXPORTANDO 12 MESES POR ANO;
- [4] LICENÇAS AMBIENTAIS II;
- [5] QUESTIONÁRIOS E ESTRUTURA ACADÊMICA DESTE ESTUDO;
- [6] PERFIL E DESONERAÇÃO DE IMPOSTOS E ENCARGOS NA FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA;
- [7] CONFLITO DE INTERESSES NA CONEXÃO GERADORA-DISTRIBUIDORA; E MODELOS DE NEGÓCIO;
- [8] DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FRONTEIRAS;
- [9] EVENTO DA CADEIA BIOELÉTRICA EM MARÇO DE 2013;
- [10] LEILÕES DA ANEEL E O MERCADO LIVRE;
- [11] CONJUNTURA DA MATRIZ, DA ENERGIA ELÉTRICA E DA BIOELETRICIDADE;
- [12] O MOMENTO DO FIM DAS CONCESSÕES;
- [13] GERÊNCIA DE RISCO;
- [14] MELHORIA DO CURRÍCULO DAS FACULDADES DE ENGENHARIA ELÉTRICA;
- [15] LIDERANÇAS E EMPRESAS URBANAS POUCO CONHECEDORAS DA REALIDADE RURAL;
- [16] UMA VISÃO NUM HORIZONTE DE 20 ANOS.

[1] **NEGOCIAÇÃO & AGILIDADE**

A complexidade dos 20 atores e suas relações institucionais exige que as Diretorias tenham flexibilidade, habilidade, agressividade e *expertise* necessária e suficiente para desenhar cenários e resolver os problemas a baixo custo, de forma rápida, de riscos minimizados e com sabedoria de ganhar menos, ceder ou não nas horas certas. O Marco Regulatório trata de um pacote de Normas, procedimentos, ferramentas e Leis que regulam as relações entre os 20 atores da cadeia de bioeletricidade e gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar. Os entrevistados foram abordados na conjuntura e mostram que aqueles que foram imprudentes, despreparados ou sem mão de obra qualificada, tiveram prejuízos, tendo até de vender parte de ativos para reparar prejuízos causados por má gestão. Estes tropeços por falta de negociação e agilidade empresarial são vistos na mídia todos os dias em relação à bioeletricidade. A mídia mostra bons resultados de uns e maus resultados de outros. Análises mostram que tradicionais grupos sucroalcooleiros podem ter sucesso ou podem perder dinheiro, caso não se capacitem para vender eletricidade. Também, investidores que nunca viram um pé de cana-de-açúcar podem ter sucesso junto aos órgãos públicos, ou contratarem empresas terceirizadas. Essas podem ser Comercializadoras, Treinamento, Recursos Humanos e Empresas Ambientais; ou Consultores em leilões da ANEEL, Finanças, Epecistas ou, mesmo, plantas eletrificadas, minimizando o consumo de vapor para acionamento mecânico, gerando, assim, mais eletricidade por tonelada de bagaço de cana-de-açúcar. Os cenários nas empresas

visitadas ficaram claros ao autor, cenários estes com capacidade negocial e agilidade, sendo fundamentais para superar a insegurança institucional que este mercado tem. Em função da falta de um marco regulatório, da complexidade das relações, das oportunidades de bons negócios, da investigação dos meandros das leis, das vantagens oferecidas por Governos, dos altos preços momentâneos do Mercado livre, devem, então, ser aproveitados. Este mercado, hoje, é assim: os mais rápidos e preparados conseguem sobreviver junto ao risco e baixo lucro. O contrário também é verdade, com 25% da cana-de-açúcar dos tradicionais e não tão ágeis usineiros já passaram para as mãos de Corporações por serem melhores negociadores. Empresas conservadoras que deixam passar oportunidades ocasionais estão fora deste tipo de negócio. Alguns entrevistados referem-se à necessidade de terem um SIM [Sistema de Informação de Mercado] em toda a cadeia prevenindo problemas, agindo antes dos concorrentes, desenhando cenários pessimistas-otimistas e trabalhando neles com o jogo de relações tempo-custo-benefício-probabilidades.

[2] RECOMENDAÇÃO DEFINITIVA

Se não houver uma forte infraestrutura em capital-tecnologia-gestão, as empresas não devem entrar no negócio de exportação de eletricidade gerada com bagaço e palha da cana-de-açúcar. Esta constatação está confirmada por ser, este Mercado, de alto risco e onde apenas modernas administrações são capazes de absorver os impactos, sendo estes internos e externos. Seja de falta de uma necessária cultura empresarial para ter sucesso neste segmento, assim como assumir os riscos seja da cana-de-açúcar por ser biológica, como para enfrentar com sucesso a burocracia estatal excessiva ou a falta de confiança que este Mercado oferece. Apenas uma empresa sem qualidade entra em um negócio para perder dinheiro, ganhar pouco ou acreditar em falsas informações, esperar algum favor ou promessa de Diretores, análises e projetos tendenciosos. Um exemplo sem fonte mostra a corajosa pretensão de se plantar no curto prazo uma área de cana-de-açúcar maior de 100 mil ha em região não tradicional, carregando no seu bojo todas as barreiras que existem não só da genética, conexão, juros de investimento de 12% a.a., clima, licenças, mão de obra ou escoamento. Esta empresa perdeu dinheiro e até alguns altos executivos.

[3] GERADORAS EXPORTANDO 12 MESES POR ANO

As Geradoras exportam eletricidade durante 7 meses desde abril até outubro. Outras conseguem exportar durante 8 meses. Algumas poucas Geradoras UTEs exportam durante 11 meses, usando 1 mês para revisões e reforma. Uma das variáveis desejadas pelo Governo ou empresas que compram em leilões é a energia firme, ou seja, que tenha fornecimento constante todo o ano. O conceito geral obtido nestas 13 entrevistas é este: desde que a Geradora ou UTE tenha suficiente combustível, desde que este combustível tenha boa qualidade e desde que tenha um preço máximo de R\$ 10 [US\$ 5,50] por tonelada posto esteira da Geradora, então, pode-se gerar, cogear e exportar eletricidade durante todo o ano. A quantidade suficiente de bagaço depende de variáveis como teor de fibra da cana-de-açúcar, pressão, temperatura e eficiência termodinâmica das caldeiras a bagaço, moendas e outros equipamentos eletrificados. Cuidado deve haver para o bagaço seco não pegar fogo ou sofrer autocombustão. Também deve haver proteção em regiões ventosas, por ser ele subtraído em até 10% do total na entressafra. A qualidade deste combustível, bagaço ou palha de cana-de-açúcar deve ser homogênea, com umidade de 48% até 54% de umidade base úmida. Se a umidade for menor então é desejável. Quando se queima palha com bagaço, é preciso misturar antes de entrar na fornalha; caso entre só palha seca na caldeira, ela pode sofrer danos irreparáveis. Quando o combustível fica exposto ao tempo, na chuva e no pátio na entressafra, há possibilidade de contaminação, acidez e de outros compostos nocivos nas tubulações da planta. As Geradoras costumam analisar teores químicos, físicos e orgânicos do bagaço e da palha antes de queimar na fornalha. Popularmente diz-se que a palha mais seca e energética seca o bagaço mais úmido, aumentando o teor de kWh por tonelada de cana-de-açúcar moída ou por tonelada de bagaço queimado. O que significa mais receita pela maior exportação

de kWh. O preço-limite que se poderia pagar pelo bagaço em média é de R\$ 10 por tonelada [mantendo a TIR e o VPL originais], sendo que, em alguns casos, algumas UTEs ou Geradoras compram bagaço de terceiros com preços que chegam até R\$ 50 por tonelada: precisam de honrar os compromissos de exportação, em contratos já firmados. Uma questão levantada nestas entrevistas é o fato de se poder armazenar o bagaço em silos protegidos do vento, das chuvas e do sol durante os 5 meses da entressafra. Estudos técnicos não científicos feitos em Ribeirão Preto-SP mostram que este preço ficaria em R\$ 5 por tonelada de bagaço a um custo menor do que se ficasse exposto ao tempo. Outra empresa *Corporate* com 3 usinas médias fez estes cálculos e verificou da inviabilidade econômica de silos de bagaço na geração em 11 meses/ano [um mês para reformas]. Deve-se registrar que estes silos eliminam custos fixos e variáveis das pás carregadeiras que operam sobre os montes de bagaço; um custo considerado alto pelos empresários. Algumas poucas UTEs e Geradoras exportadoras de eletricidade têm estes silos ou lonas protegendo o bagaço da chuva e do vento. As vantagens de se exportar eletricidade todo o ano com bagaço são a redução dos custos fixos da planta e do MWh exportado, a oferta de boa e firme eletricidade para os compradores, assim como o aumento das receitas no final do ano, fato que poucos fazem.

[4] LICENÇAS AMBIENTAIS II

O Relatório da 1ª viagem apresenta questões ambientais ligadas a geração de eletricidade com cana-de-açúcar; este 2º aprofunda e completa o anterior. Assim, alguns dados são:

- a) As licenças ambientais expedidas com menos demora são aquelas com *Retrofit*, aquelas que já têm licenças para açúcar / etanol, as que não precisam de novas áreas para plantar cana-de-açúcar, aquelas que moem menos de 3MTC ano, que estão em Estados com profissionais mais conhecedores da realidade da geração com bagaço, aquelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente ou Secretaria de Energia com corpo técnico de melhor qualidade, assim como Geradoras de melhor planejamento, gestão e relacionamento com as Diretorias das Empresas Ambientais.
- b) Projetos *Greenfield* demandam EIA [Estudo de Impacto Ambiental] e RIMA [Relatório de Impacto Ambiental], mais demorados em até 1 ano e 7 meses em casos citados pelos entrevistados.
- c) As Secretarias Estaduais e o IBAMA registram que outros órgãos Estaduais e Federais dão pareceres favoráveis ou desfavoráveis e incluindo segmentos sociais como: a) índios; b) rios; c) arqueologia; d) cobertura vegetal seja mato ou árvores; e) quilombos; seres aquáticos como peixes, tartarugas, moluscos, camarões; f) faixa de servidão; g) nascentes, matas ciliares e margens de rios; h) áreas de preservação ambiental, i) rios e manguezais a serem transpostos; rota de pássaros. Entre outros.
- d) Grupos econômicos que compram muitas usinas ao mesmo tempo, já em funcionamento, têm problemas sim, mas podem ser resolvidos com o tempo, dinheiro e boa gestão. Grupos econômicos que se propõem a produzir etanol, açúcar e eletricidade a partir do zero nas novas fronteiras agrícolas, têm problemas quase intransponíveis causados pelas exigências estabelecidas nas Licenças Ambientais. Alguns mais exaltados com os prejuízos assumidos do não licenciamento consideram as licenças uma concepção equivocada, pois a eletricidade é verde, é ambiental, não emissora de CO₂, assim como oferece desenvolvimento social e impostos ao Governo. Informam que o inimigo do País está, exatamente, em certos órgãos oficiais que travam o progresso da Eletricidade Verde e do agronegócio.
- e) As Licenças Prévias ajudam no cronograma das obras das plantas, quando se fazem *Retrofits*, reformas ou mesmo *Greenfields*.
- f) Algumas Secretarias Estaduais já têm um roteiro básico para agilizar as licenças e relacionar os documentos, informações e dados necessários para compor os processos. Mesmo assim, alguns entrevistados mencionam que funcionários públicos perdem documentos entregues e as licenças não são dadas. Outro, mais cauteloso, fez fotocópias autenticadas no cartório de cada uma das centenas de

documentos exigidos e com todas as páginas numeradas. Este conseguiu provar que um documento dito faltante tinha sido entregue. Desta forma, este cidadão conseguiu a sua licença ambiental. g) Estes cenários apresentados de Licenças Ambientais II mostram que os clientes devem contratar empresas especializadas para a obtenção destas licenças, as quais devem ter trânsito fácil e bom relacionamento em cada um dos órgãos públicos, Presidentes, Diretores, Superintendentes e Consultores.

[5] QUESTIONÁRIOS E ESTRUTURA ACADÊMICA DESTE ESTUDO

A formatação dos textos deste trabalho está baseada em uma análise macro, com um foco descendente do essencial até o detalhe. Todas as análises, discussões, conclusões e afirmativas oferecem linhas de ação e análise de políticas públicas, sugestões estruturantes, um futuro arcabouço jurídico, assim como para diretrizes administrativas dos 3 Governos, associações classistas e empresas privadas. Estes textos não primam pelas minudências, detalhes temporais ou regionais ou, mesmo, filigranas jurídicas. Têm base nas respostas dos entrevistados, na revisão do estado da arte da eletricidade biomássica e da atual conjuntura socioeconômica do Brasil.

Uma das ferramentas de conquista de informações primárias foram as EANs [Entrevistas de Alto nível] realizadas na Alta Administração das empresas. Foram elaborados e aplicados – pessoalmente ou não – 18 tipos de questionários, com o fito de cobrir os 20 tipos de pessoas jurídicas nos focos de capital–tecnologia–gestão–legal–estratégico. Os questionários foram: Q1: Planta; Q2: Ações para exportar; Q3: Informações da bioeletricidade; Q4: Planilha mensal de custos do MWh; Q5: Problemas e soluções; Q6: Perguntas às Diretorias; Q7: Reflexões de Soluções para magnos problemas; Q8: Soluções para 3 questões básicas; Q9: Problemas e soluções da cogeração; Q10: Relação de temas para discussão; Q11: SWOT 1; Q11.1: SWOT 2; Q12: Perfil técnico-econômico mensal em cogeração; Q13: Perfil de 7 plantas em cogeração, de 20 MW até 140 MW; Q14: Dados macro da Energia do Brasil; Q15: Planilha mestra para equações econométricas; Q16: Barreiras da bioeletricidade; Q17: Roteiro de projetos para risco mínimo; Q18: Reflexões de solução para entraves. Esta investigação atuou sobre empresas privadas e entidades-empresas-agências públicas ligadas à bioeletricidade. As tabulações de dados primários permitiram fazer análises estatísticas e econométricas, estudos e gráficos para tirar conclusões dos inúmeros setores e cenários investigados.

A estrutura deste estudo é a seguinte:

- a) Objetivo de oferecer significativa contribuição ao Brasil na inserção de energia gerada com biomassa residual da cana-bagaço e palha. Marco Regulatório, com criação da Lei de Eletricidade Verde;
- b) Projeto de Pesquisa pronto desde agosto de 2011;
- c) Revisão da literatura brasileira e mundial, assim como a realização de EANs, já feitas junto a mais de 60 empresas públicas e privadas do Brasil, desde agosto de 2011 até dezembro de 2012;
- d) Três Relatórios de Viagem de estudos;
- e) Relatório final entregue à UNICAMP em dezembro de 2012;
- f) Elaboração de um artigo científico nível A1 ou B1, em coautoria do Supervisor, Dr. Arnaldo Walter;
- g) Elaboração de um livro tratando de bioeletricidade no Brasil, programado para a segunda metade de 2013. Cerca de 15 pessoas serão convidadas para elaborar capítulos específicos da cadeia bioelétrica;
- h) Realização de um evento em Brasília com foco parlamentar, para promover a energia verde da cana-de-açúcar, em uma proposta de criação de Lei Federal, regulamentando este setor, em março de 2013.

[6] PERFIL E DESONERAÇÃO DE IMPOSTOS E ENCARGOS NA FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA

Existe unanimidade nesta cadeia bioelétrica que tributos, encargos e subsídios pagos pelo consumidor final, empresas ou domicílios, constituem uma distorção arrecadatória. A anatomia mostra que 45% do valor

das faturas da eletricidade são tributos, encargos e subsídios. São U\$ 35,3 bilhões arrecadados em 2011 [taxa de R\$ 1,80 por U\$ 1.00] oriundos de 11 tributos e 11 encargos que foram para os cofres públicos e sem a devida transparência. Sem tributos, encargos e subsídios, o valor da eletricidade brasileira, ainda por cima, é a décima mais cara do mundo. O Brasil tem a terceira maior carga tributária do mundo, entre 191 países; além ser duas vezes mais cara que a eletricidade norte-americana e a alemã. Entre os 5 países emergentes, a nossa é a mais cara. Um estudo da FIRJAN, feito em 2012, mostra que, entre os 27 países mais importantes, o preço da tarifa brasileira é 35% mais cara; entre os países latinos é 40% mais cara; entre os 4 maiores parceiros comerciais, é 57% mais cara. Entre os entrevistados, o quadro é sombrio e a energia da cana-de-açúcar não consegue chegar ao destino final, seja pelo preço ou Marco Regulatório inexistente destas tarifas. Os entrevistados referem-se à tarifação e à tributação com alguns pontos de vista, que são usados neste trabalho: a) Um programa de redução de 45% para 20% do total de tributos e encargos num horizonte de 15 anos seria um desafio; b) É necessário desonerar parte destes impostos e encargos por serem alguns deles inconstitucionais, outras formas de enriquecer o Tesouro Nacional –Tesouros Estaduais, outros até imorais; c) O ICMS e a TUSD serão estudados quanto ao mérito; d) Encargos setoriais deveriam ser removidos, transferidos ou minimizados da fatura, como: CDE, TFSEE, ESS, EER, CFHUR, EER, P&D, PROINFRA; e) Alguns entrevistados de Distribuidoras confessam que essas empresas são mais entidades arrecadadoras do que distribuidoras de energia, f) Alguns outros impostos e encargos existem e que pesam na fatura, como o PIS PASEP, COFINS e o CSSLL. Tudo isto sem contar o Imposto de Renda sobre o lucro da empresa no fim do ano.

Em relação à tributação sobre os custos de geração de eletricidade de um case, é registrado o seguinte: a) preço de venda de energia pela Geradora em leilão da ANEEL, de R\$ 107 por MWh, b) custo sem a margem de 12%, R\$ 94,16 por MWh, c) total de tributos no custo de geração de R\$ 31 por MWh, d) fatia de tributos e encargos no custo de geração, de 33%. Isto confirma que o Estado se beneficia, o consumidor paga a fatura e a Geradora com outras empresas ficam com o risco da atividade. Um cálculo simplista, incluindo autoprodução e feito nesta viagem, mostra que a estimativa oficial da demanda de eletricidade em 2011 foi de 472 TWh: cada MWh considerado como custando ao consumidor R\$ 350 ou U\$ 194,4 por MWh. Receita bruta de todas as faturas de U\$ 91,6 bilhões ano. Com um corte deste recebível de 45% de impostos e encargos em 2011, seria da ordem de U\$ 41,22 bilhões que o Estado arrecadaria todo ano. A título de referência, menciona-se que o total de impostos que o Estado brasileiro recolhe, em toda a sociedade, é algo ao redor de U\$ 0,77 trilhões/ano.

[7] CONFLITO DE INTERESSES NA CONEXÃO GERADORA-DISTRIBUIDORA E MODELOS DE NEGÓCIO

Entre as barreiras existentes para a geração de energia com bagaço e palha pelas usinas de cana-de-açúcar do Brasil, o destaque é para este item. As Geradoras alegam que não têm dinheiro nem obrigação de pagar a conexão por se tratar de uma infraestrutura pública e que está fora do espaço físico e da condição industrial da cana-de-açúcar. De outro lado, as Distribuidoras alegam que a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004 imputa este ônus à Geradora, com esta pagando, construindo, mantendo e doando as instalações da conexão à Distribuidora. Neste enfrentamento, sobram poucas alternativas e nenhum Ministro, Presidente de corporação ou uma Frente Parlamentar do Congresso Nacional desatou este nó. Quem paga é a sociedade que não está recebendo estes 95 TWh por ano, que poderiam ser gerados com biomassa da cana-de-açúcar. No relatório da 1ª viagem, tratou-se das características deste problema da cadeia. No entanto, é necessário encontrar uma solução para destravar esta questão. Claro que as partes interessadas não abrem mão de suas posições. A Distribuidora precisa da Conexão para receber mais pontos de acesso e assim vender eletricidade. A conexão custa caro na faixa de U\$ 100 mil por km de rede em 138 kV, linha simples, o que em uma distância pequena de 10 km, custaria U\$ 1,0 milhão. Fica caro pagar para quem produz etanol e açúcar de preços praticamente controlados pelo Governo e de

pequenas margens. A Distribuidora, por sua vez, sofre com um engessamento do Governo, tendo problemas dentro deste mercado regulado e com pouco espaço de manobra. Basta dizer que a Distribuidora de forma compulsória é obrigada a comprar 20% da energia da Hidrelétrica de Itaipu [cujos preços aumentaram por problemas diplomáticos entre Paraguai e Brasil] e 75% via leilões da ANEEL. Alguns projetistas refletem que as Distribuidoras podem pagar esta conta da conexão, lembrando que das 64 Distribuidoras do País, apenas 10 [15%] têm alguns problemas de menor lucro; as outras têm recursos para tal e revelados nos balanços destas empresas.

Coube ao autor tentar resolver este enigma e apresentar soluções factíveis conciliadoras.

Algumas alternativas preliminares foram aventadas para minimizar esta situação, com as empresas sabendo que deve haver um caminho. Mas, por questão de sobrevivência, jogo de braço, mais ganho ou “deixar para ver como fica”, as negociações não têm avançado.

Existem reflexões das 20 pessoas entrevistadas nesta viagem para esta questão, sendo algumas delas:

- a) Há os que preferem deixar a situação da forma que está;
- b) Empresas de Distribuição se associam às Geradoras das usinas sucroalcooleiras, constituem um novo CNPJ e ficam unidos em um só interesse;
- c) Corporações de Eletricidade se associam à Geradora, constituem uma UTE com novo CNPJ e ficam unidos em um só interesse;
- d) Usinas sucroalcooleiras ou Geradoras constituem uma SPE [Sociedade de Propósito Específico] e criam certa independência ou inclusão da Distribuidora. Este modelo geralmente é usado para empreendimentos de engenharia, para isolar o risco da atividade principal e adotada inclusive em hidrelétricas. Nesta opção, a união seria entre Corporações interessadas em bioeletricidade;
- e) Usinas maiores de 3MTC ano fazem um *Retrofit* para caldeiras de cerca de 64 bar até 100 bar, associam-se com uma Agroindústria [carne, leite, madeira, alimentos, citrus,] não mais distante de 1 km da planta, que demande vapor, eletricidade ou bagaço-palha e constituem uma SPE [Sociedade de Propósito Específico]. Os excedentes em eletricidade, vapor ou bagaço são usados exclusivamente para esta única agroindústria;
- f) Usinas em *pool* para regiões mais distantes dos centros distribuídos como MT ou GO, constituem uma ICG e ficam com acesso livre na Rede básica. Este ICG foi criado em 1998 [Decreto nº 2655/1998 e Resolução Normativa nº 320/2008], com objetivo de incentivo à biomassa, visando a benefícios ambientais, operacionais e socioeconômicos. Com o avanço das usinas para as novas fronteiras que demandam muitos km de conexão, este Marco Regulatório ficou obsoleto e fora da nova realidade, mesmo porque, a partir de 2012 mais intensamente, a energia eólica tomou a frente dos leilões pelos baixos custos e a biomassa foi esquecida a partir de 2008. As eólicas demandam também ICGs por estarem basicamente junto aos ventos alísios dos litorais. No entanto, este sistema também é caro, funciona e precisa de atualização regulatória;
- g) Um novo CNPJ constituído de uma Distribuidora ou Comercializadora de eletricidade, associado a um Banco de Investimento com *expertise* em Agronegócio. Neste desenho, as empresas do grupo resolvem esta questão dentro de suas Diretorias ou Conselho de Administração;
- h) Geradora e Distribuidora dividem as despesas em 50% cada, por meio de uma correção na Lei nº 10.848;
- i) A despesa da conexão Geradora-Distribuidora seria paga pelo consumidor final e com a ANEEL repassando este valor para a sociedade na fatura de energia;
- j) Grupos econômicos entrantes no negócio da cana-de-açúcar compram o controle acionário da Distribuidora e resolvem esta questão em casa;
- k) No caso do fim das concessões das Distribuidoras e ou das Transmissoras em 2015 a 2017, e caso o Governo Federal ou Congresso Nacional decidam pela re-licitação das que vencem os seus prazos de concessão [*estas hidrelétricas públicas já foram pagas duas vezes e o custo do MWh deveria, pós re-licitação, ser reduzido pela metade dos preços cobrados hoje*], estes investidores com recursos nacionais ou estrangeiros, arrematam as Distribuidoras ou as Transmissoras;
- l) Distribuidoras compram uma ou mais Geradoras de geração distribuída, conexão menor de 10 km, máxima de 30 MW de potência instalada, executam *Retrofit* e no futuro instalam outras UTEs na condição *Greenfield*;

m) A tendência mundial é de consolidação de ativos. A cadeia sucroelétrica tendo 20 atores, sugere conglomerados mais integrados e fortalecidos, compostos possivelmente por um máximo de *stakeholders*. No Brasil já estão sendo pensados estes modelos de negócios globais. Os 26 capítulos da Lei nº 6.404, das S/A, de 1976 e as suas inúmeras emendas, a legislação, as empresas de consultoria independente, assim como a existência da CVM [Comissão de Valores Mobiliários] do Ministério da Fazenda, já têm um arcabouço jurídico capaz para a implantação destas novas empresas. Assim, Geradoras [não ativos de açúcar e etanol], Comercializadoras, Distribuidoras, Indústria de Base, Transmissoras, Bancos de Investimento, Empresas de Serviços [meio ambiente, tecnologia, agronegócio, jurídico], constituiriam um novo CNPJ, pela ferramenta de troca de ações, fusão e incorporação parciais. Isto daria quebra de conflitos, força de conjunto, maior *expertise*, força para implantar no Congresso Nacional um novo Marco Legal da bioeletricidade, escala, *lobby*, drástica redução de riscos e de custos operacionais. E mais Eletricidade Verde para uma demanda reprimida como a atual;

n) Várias Distribuidoras operando em uma mesma região geográfica, disputando o mercado de forma livre. A de menor preço ou benefício ao consumidor de energia é que vende. O consumidor escolhe a empresa que melhor lhe atende; não é obrigado a comprar o que não quer. Modificação das Leis das Concessões [(Lei nº 8987, de 1995) (Lei nº 9427, de 1996) (Lei nº 10.848, de 2004)], consideradas como tendo um forte viés antidemocrático. Seguiria o mesmo modelo das telecomunicações que revolucionou o Brasil;

o) Com a justificativa de eletricidade verde ser ambiental não poluidora, distâncias continentais de transmissão elétrica no Brasil e a presença do alto risco agrícola da cana-de-açúcar / biomassa, as conexões de 138 kV ou mais para linhas de transmissão com geração de biomassa, como a Rede Básica, teriam financiamentos cheios máximos do BNDES, de 4% a.a., prazo de 10 anos e carência de 1 ano. Seriam excluídos *flat*, *spread*, taxas, seguros e outros gravames que os agentes financeiros embutem nestas linhas de investimentos de longo e de médio prazo. Este custo seria dividido 50% para a Geradora e 50% para a Distribuidora. Isto para linhas de conexão maiores de 10 km.

[8] DESENVOLVIMENTO DE NOVAS FRONTEIRAS

O Estado de São Paulo tem em 2012, 52,6% da área plantada com cana-de-açúcar no Brasil, tem um mínimo crescimento de 0,3% e com as terras valorizadas, razão pela qual as novas fronteiras têm-se expandido. Na relação 2011 sobre 2010, a área de cana-de-açúcar no Estado de MS cresceu 21%, GO 13%, BA 20% e MG 12%. No Brasil neste período a área da cana-de-açúcar cresceu 3,9%, passando de 8,0 para 8,3 milhões de ha. Os novos empreendimentos da eletricidade, etanol e açúcar têm migrado para estas novas regiões, não só pelo menor preço da terra, como pela disponibilidade de água, licenças ambientais menos rigorosas, topografia suave para a cultura e infraestruturas mínimas capazes de suportar novos empreendimentos. Basicamente logística e água. As conversas nas EANs mostram que grupos nacionais ou não preferem estas terras pelos maiores benefícios que as terras de SP. No entanto, ficou claro que as externalidades positivas deste fato são a abertura de novas áreas de civilização no interior. Estas plantações trazem novas cidades, pessoal, empregos, empresas de serviços, redução da pobreza, fome e mendicância, geração de impostos e outros benefícios que pessoas menos avisadas da cidade não conseguem ver. Trazem votos também. A cana-de-açúcar e a eletricidade nestas novas fronteiras do MG, MS e GO, estão criando polos de civilização. A sociedade japonesa de mais antigos valores morais avalia e concede investimentos não só pela TIR ou LO, mas pelo benefício que ele traz aos seus cidadãos, o que não ocorre no Brasil, um país jovem de 500 anos. Esta é uma das contas que alguns de nossos governantes têm dificuldade de contabilizar, pois não computam a criação de progresso nas novas fronteiras. Alguns outros tidos como menos amigos da agricultura não conseguem mensurar. Na década de 1960, houve uma epopeia civilizatória no MT, com o desenvolvimento agrário de uma faixa de 1,2 milhão de ha, para experientes produtores rurais do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, desde ao

norte de Diamantino até o sul do Pará. Esta região hoje é o cartão de visita da agropecuária brasileira. Observa-se que a cana-de-açúcar no MS, GO, MT, MG está reeditando esta epopeia de 50 anos atrás.

Isto significa que uma Lei Federal para a bioeletricidade, nestas regiões, deverá ter um tratamento diferenciado, pois há condições especiais em distâncias das conexões, novas áreas que exigem licenças ambientais, trato com pessoas desinformadas ou de má vontade, assim como Geradoras, acima de 3MTC, o que exigem cuidados especiais, em água e licenças inclusive. Isto significa que novos mecanismos são apresentados neste estudo para que a Bioeletricidade Verde nestas regiões consiga prosperar.

[9] EVENTO DA CADEIA BIOELÉTRICA EM MARÇO DE 2013

Existem a possibilidade e o interesse na realização de um evento da bioeletricidade gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar, a ser feito em Brasília, com um Foco Parlamentar, na data estimada de março de 2013. O objetivo deste evento é mostrar à sociedade a possibilidade de se inserir no curto prazo até 20,1% [95 TWh ano] de toda a demanda de eletricidade brasileira, com autoprodução, estimada em 472 TWh ano. Energia limpa, renovável, verde, não emissora de gases de efeito estufa-GEE e Geradora de renda-empregos nas novas fronteiras. Este evento seria coordenado por associações classistas, um banco de investimento, uma academia e uma empresa de eventos. Estimam-se em 1.000 empresas públicas e privadas junto a estes 20 tipos de empresas O Foco Parlamentar é justificado uma vez que o tema da academia a ser apresentado é o Marco Regulatório da inserção de eletricidade gerada com bagaço. Inclui elaboração de uma Lei Federal regulamentando este setor, que está desestruturado e impedindo a oferta de eletricidade. É de conhecimento público que o SIN [Sistema Interligado Nacional] está saturado, obsoleto, em constantes racionamentos, sendo imperiosa maior oferta de eletricidade para ajudar a sanar este problema nacional. Neste evento, seriam feitos 5 *presentations* de 20 minutos cada um, via apresentação em PPT, um de cada segmento envolvido (1) Geradoras; 2) Indústria de Base-Distribuidoras-Transmissoras; 3) Frente Parlamentar da Bioeletricidade; 4) Banco de Investimento; 5) Academia]. Uma assessoria de imprensa seria encarregada da divulgação na mídia nacional-internacional mostrando que a cadeia bioelétrica está unida, tem possibilidade de ajudar o Brasil, criando assim uma boa vontade nacional para a remoção das barreiras legais e administrativas. Neste evento fechado, cada participante receberia material impresso e digital da cadeia bioelétrica à biomassa da cana-de-açúcar. Acredita-se que, sem uma Lei Federal regulamentando este setor, não haverá formas de inserir energia à biomassa na rede; isto é devido à condição heterogênea e até conflitante de empresas públicas e privadas. A Academia não se envolverá com os interesses ligados aos parlamentares desta frente, sejam Deputados Federais, Senadores ou líderes das Associações em questões de seus interesses diretos. A missão da Academia é mostrar o *Know How* e o *Know Why*.

[10] LEILÕES DA ANEEL E O MERCADO LIVRE

Complementando informações anteriores do 1º Relatório, alguns destaques são:

- a) Existe espaço comercial tanto para os leilões ACR [Ambiente de Contratação Regulada] como do ACL [Ambiente de Contratação Livre]; cada caso deverá sofrer uma análise de custo-benefício para decidir por um, por dois ou nenhum deles;
- b) Empresas com forte embasamento técnico como as Geradoras e necessitando de exportar, devem contratar Comercializadoras ou então se associarem a ela com uma participação acionária ou de gestão;
- c) Foi desenhada a percepção desta cadeia quanto à importância da Comercializadora, não pelo foco da *expertise* destas empresas, mas pela menor habilidade comercial da maioria das empresas de açúcar. Grupos com excelente mão de obra não são vistos reclamando, apenas tentando resolver estes problemas com modernas técnicas de gestão. Uma das linhas neste caso é a constituição de novos CNPJs, com um *pool* de Geradoras, uma Comercializadora e um Banco de Investimento. Este casamento tem dado certo para uma exportação segura e mais lucrativa;

- d) Foi visto, de forma abrangente, que a maioria das Geradoras não está preparada para comercializar eletricidade, e que em momentos de negociação, saem perdendo ou fazendo negócios menos atrativos. Registre-se, ainda, que a cultura empresarial das usinas é a produção e venda do açúcar e do etanol, não a venda de eletricidade, considerada um subproduto de alto risco e baixo lucro;
- e) Existem 2 tipos de empresas que participam dos leilões da ANEEL; aquelas que desenham bem os riscos e os outros que não. Quando uma empresa entra em um leilão, com obrigação de entregar eletricidade durante 15 ou 20 anos, e se ela for competente, terá feito em detalhe, uma avaliação de recebíveis, e de todas as possibilidades de problemas presentes e futuros. Esta empresa sobrevive se estiver capitalizada, se tiver mão de obra qualificada e sócios com bom alicerce econômico. As outras vão amargar prejuízos;
- f) O Mercado livre cresce todos os anos pela maior liberdade, embora exija maior preparo profissional dos executivos. Existem grupos econômicos ora em implantação no Brasil que irão operar apenas no Mercado livre; não confiam nos rigores e incertezas do mercado cativo.

[11] CONJUNTURA DA MATRIZ, DA ENERGIA ELÉTRICA E DA BIOELETRICIDADE

O Marco Regulatório para este tema é abrangente. Os 20 entrevistados das 10 empresas foram modestos no conhecimento desta interface de seus ativos junto ao SEB [Sistema Elétrico Brasileiro]. No entanto, 2 entrevistados mais experientes mostraram desenvoltura na apresentação de eventuais soluções para os desafios deste mercado. Por isto, os destaques dos entrevistados são os seguintes:

- a) Os entrevistados referem-se mais aos problemas ou ao desenho da atual situação. Foram raros os que apresentaram soluções ou caminhos para resolver os problemas. Isto confirma a percepção junto aos entrevistados da 1ª viagem, de as empresas cuidarem mais dos seus interesses que da cadeia da qual participam. A metade superior dos entrevistados tem por hábito frequentar reuniões das entidades classistas, o que lhes confere aptidão para entender e resolver problemas. De regulação, de leilões, de conexão, de crédito, brechas legais, de meio ambiente ou de mão de obra.
- b) Os órgãos do Governo Federal, na percepção dos entrevistados e nas deduções do autor, mostram que a mesma coisa acontece entre os atores públicos. Cada um cuida da sua área e não existe uma agenda unificada de governo para resolver problemas do SEB. A demanda cresce em média 4,5% ao ano, cerca de novos 20,7 TWh a mais, sem um planejamento real com a oferta acompanhando este quadro. Como as hidrelétricas pararam de crescer na oferta de eletricidade, o Governo adotou a política chamada de remendo ao gerar com eólicas e termelétricas a qualquer custo, seja com carvão mineral, *fuel oil*, gás e pouco com biomassa. Embora ela possa ofertar por ano até 95 TWh de nova energia, 20,1% de toda a demanda anual. Não se sabe por que o Governo mantém os racionamentos no Brasil, tendo-se à mão a possibilidade de gerar com bagaço nas caldeiras das 440 usinas. Os entrevistados veem, com preocupação, este quadro e falam da menor habilidade do Governo desde o racionamento de 2001. Diretores perguntam-se do porquê de o Governo não querer inserir mais 95 TWh por ano na rede.
- c) Em termos macroconjunturais, o elevado preço da eletricidade no Brasil se deve ao conhecido Custo Brasil composto das seguintes variáveis: a) qualidade das infraestruturas, b) grau de qualificação da mão de obra, c) níveis de entraves burocráticos, d) magnitude e composição da carga tributária. Enquanto não for resolvido este mal de raiz na estrutura do Estado, ainda teremos altos preços da energia paga pelos consumidores e baixos preços pagos as Geradoras, inclusive à bagaço de cana-de-açúcar.
- d) A reclamação é geral quanto ao SEB, à Conjuntura e às Políticas Públicas para o setor bioelétrico cogerado a biomassa:
- 1) O atual Governo Federal não tem uma agenda de modernização da eletricidade no Brasil;
 - 2) O Custo Brasil tem sido de alto custo na parte da transmissão, distribuição e logística;
 - 3) Não existe um Arcabouço Jurídico nem um Marco Regulatório para o setor, de forma a transmitir confiança e conforto aos investidores que colocam dinheiro, assumem risco e ofertam eletricidade à população;

4) Licenças ambientais são caras, demoradas e perigosas para as Geradoras que estão- se instalando nas novas fronteiras, precisando de novas áreas de plantio da cana-de-açúcar, assim como para moagem superior a 3MTC por ano;

5) o Governo Federal está apostando a qualquer custo nas energias de menor preço na compra do mercado regulado, mesmo sendo energias emergentes e de risco. Eólicas têm o risco do vento e oferecem menos empregos, renda ou desenvolvimento regional [como a eletricidade da biomassa faz]. A eletricidade da biomassa moderniza o ambiente rural. Constitui erro comprar energia só pelo baixo preço; o correto é comprar energia pelo benefício social que ela trás em aumento da renda *per capita* das pessoas, novas cidades, desenvolvimento industrial, geração de empregos, impostos e eliminação da pobreza; como o faz a Eletricidade Verde;

6) O fato de a Geradora ter de pagar a Conexão com a rede e depois ter de mantê-la e doar este bem impede de se cogear com biomassa;

7) Leilões unificados feitos com energia de petróleo, biomassa e eólicas ao mesmo tempo, são considerados uma distorção por alguns entrevistados, pois se trata de combustíveis totalmente diferentes; é o mesmo que desejar para um automóvel movido a etanol, ser obrigado a usar óleo diesel;

8) Os postes públicos de fiação da Conexão II [Distribuidora-Consumidor Final] existem para transmitir eletricidade. Hoje em dia, existe um emaranhado de fios para transmitir o sinal de telefone, redes de internet, TV a cabo e outros das telecomunicações. Isto gera interferência, curto-circuitos, aumento dos serviços em consertos, poda de árvores e seus custos. Este remendo traz problemas como a falta de energia elétrica.

e) É preciso uma política para a redução dos atuais 45% de impostos, encargos e subsídios para patamares mais baixos, removendo aqueles que não sejam essenciais na estrutura tarifária.

f) Não faz sentido o Brasil ter 135 milhões de toneladas excedentes por ano de bagaço de cana-de-açúcar, inaproveitados, os quais poderiam gerar até 20,1% da matriz elétrica do Brasil. Coisa que não ocorre por não existir um Marco Regulatório.

g) Quando se faz uma Política Pública, é necessário que todas as variáveis do sistema estejam em harmonia. Isto não ocorre nestes últimos anos no Brasil, em energia. Como caso concreto deste desencontro, verifica-se que foi dada a largada no *flex fuel*, introduzindo etanol na gasolina em até 25%, sem que o Governo tenha dado a contraparte com as devidas condições das usinas em expandir áreas de plantio na mesma proporção. Estas condições referem-se a juros para reforma dos canaviais e modernização das plantas, facilidades de licenças e variáveis industriais.

h) Alguns entrevistados registram que o Sistema Elétrico Brasileiro está decadente, caro e sujeito a um desvio tarifário; não haveria modicidade. Ele está sob uma engessada e forte regulação controlada pelo Estado.

i) Alguns entrevistados referem-se a que o consumidor paga um alto imposto para não ter um bom e barato serviço em energia, educação, transporte, saúde e segurança.

j) Uma das empresas entrevistadas com corpo diretivo bastante profissional registra que o Governo Federal deve ter Planos de Energia Elétrica por fonte de combustível, fato este que ainda não foi adotado.

[12] O MOMENTO DO FIM DAS CONCESSÕES

Alguns entrevistados mais experientes na Administração Pública opinam que a situação continuará da forma que está; apenas reduzindo um pouco o valor das tarifas. A probabilidade de re-licitação, se ocorrer, será apenas em pequenas concessões. Há tendência de acomodação do *status quo*, sem trocas, mudanças ou mesmo atualizações. Neste contexto, também existem forças político-partidárias interessadas nesta renovação ou continuísmo das concessões. Entrevistados sugerem que neste momento de 2015-2017, as entidades classistas da bioeletricidade da cana-de-açúcar, deveriam se mobilizar para a inserção de mais 95 TWh de energia por ano.

Outros entrevistados de melhor visão registram que o fim das concessões de 2015 a 2017 é uma oportunidade para modernizar o Sistema Elétrico Brasileiro. Incluindo a energia verde da cana-de-açúcar. Os números envolvidos do fim destas concessões são superlativos: 20 mil MW de potência instalada nas hidrelétricas e 26 mil km de rede de transmissão. Com menores preços da eletricidade paga pelo cidadão, serviços e indústrias, fim dos racionamentos e alívio dos prejuízos pela falta de energia. Como o fechamento de indústrias eletrointensivas no Brasil, causando desemprego, como agora. Este momento seria a modernização institucional das empresas públicas e semipúblicas envolvidas com a eletricidade, entre elas ANEEL, EPE, BNDES, ONS, IBAMA, CCEE; CMEE, Secretarias de Meio Ambiente e Energia. Esse trabalho se propõe a apresentar algumas alternativas, fruto das demandas do mercado sugeridas pelas 60 empresas entrevistadas.

[13] GERÊNCIA DE RISCO

As Corporações podem ter um Gerente de Risco Operacional e de Eficiência. Nas pequenas empresas, a contratação pode ser de consultores individuais ou em *pool*, capazes e de preço justo. As famílias de risco que os entrevistados observam para reduzir ou eliminar problemas e sinistros podem ser elencadas como:

13.1) Qualidade e quantidade de cana-de-açúcar, de bagaço e respectivo volume de eletricidade firme a exportar;

13.2) Custos e prazos das licenças ambientais;

13.3) Preços a pagar da conexão entre a Geradora, Transmissora e Distribuidora;

13.4) Taxas e valores mínimos de recebíveis e índices como FCD, TIR, VPL, *Pay Back* e LO;

13.5) Operações no ACR e no ML de energia;

13.6) Multas, surpresas, novas legislações e rotinas da Administração Pública;

13.7) Inadimplência de fornecedores, clientes, associados;

13.8) Mão de obra de menor qualidade deste novo mercado;

13.9) Desinformação em todos os aspectos;

13.10) Conjuntura Nacional, movimentos políticos e preferências de uma ideologia de determinado governo;

13.11) A geração não é garantida somente pela produção. A aplicação de multas chega até 5 vezes o valor da energia vendida. Este risco é uma das causas em que apenas 100 das 440 Geradoras de cana-de-açúcar se aventuram a entrar neste mercado;

13.12) Insegurança institucional;

13.13) Preferências de agentes financeiros públicos ou privados com juros menores para grandes investidores e juros elevados para pequenas empresas;

13.14) Arcabouço jurídico associado às Distribuidoras não é claro nos seus direitos e obrigações;

13.15) Taxas de câmbio quando da importação de bens ou plantas;

13.16) Falsos ou incompletos projetos que podem ter baixos valores do custo do MWh gerado, induzindo o investidor a prejuízos nas contratações de ACR. Estas eventuais diferenças entre custos programados e realizados na prática e durante os 15 ou 20 anos de contrato, pode levar grupos à inadimplência;

17) Necessidade de análise de crédito tendo em vista que mesmo algumas Corporações não estão quitando as suas dívidas.

[14] MELHORIA DO CURRÍCULO DAS FACULDADES DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Existe baixa oferta de bons profissionais em Engenharia Elétrica para atender a este mercado de eletricidade. A demanda é crescente pela necessidade de mão de obra com *expertise* suficiente para tratar deste complexo mercado. Empresas pagam alto por pessoal que não é ofertado pela Academia em

quantidade ou boa qualidade. As consequências deste quadro se refletem inclusive na formatação do Marco Legal e Marco Elétrico desta cadeia. Alguns entrevistados – entre Distribuidoras, Transmissoras, Projetistas e Consultores – dizem que demoram 2 anos para preparar um novo funcionário a entender demandas de mercado não ensinadas na Academia. É feita referência que apenas uma Universidade brasileira forma profissionais de melhor qualidade neste mercado. Os entrevistados referem-se a 4 deficiências da mão de obra encontrada no mercado:

14.1) Comercialização de eletricidade,

14.2) Regulação da bioeletricidade,

14.3) Projetos elétricos, desde uma conexão de 10 km até o projeto de uma hidrelétrica de 5 mil MW de potência instalada,

14.4) Licenças ambientais na geração e cogeração com biomassa.

Assim, este estudo alerta ser necessário as Universidades prepararem profissionais de melhor qualidade. Incluindo disciplinas obrigatórias e optativas com forte interface entre Universidades conveniadas com Associações e empresas da bioeletricidade. No caso das Distribuidoras, o 1% da Receita Bruta que elas são obrigadas a pagar em P&D [Pesquisa & Desenvolvimento] seria repassado para estas instituições em Bolsas para estagiários, doutorados e reciclagem dos professores. É obvio que se não houver esta melhoria do currículo brasileiro e se mantiverem os elevados preços por mão de obra, haverá migração de executivos europeus e americanos.

[15] LIDERANÇAS E EMPRESAS URBANAS POUCO CONHECEDORAS DA REALIDADE RURAL

Foi confirmado o desencontro de alguns executivos de empresas privadas e públicas no trato com a bioeletricidade. Isto tem trazido prejuízos ao setor da oferta de energia na rede gerada com biomassa. Este cenário não é bom para o Brasil, diante de uma demanda crescente de até 7% em determinado mês de mais eletricidade, contra uma retração na oferta de energia nova, ao mesmo tempo em que se têm parados nas usinas, cerca de 20,1% de toda a demanda de eletricidade ainda não aproveitada [95 TWh]. Isto por razão da falta de Marco Regulatório. O autor passou por um constrangimento ao escutar de um alto executivo público, que usineiros não precisam de atenção alguma porque já são ricos. Este fato foi considerado uma demonstração de que pessoas e entidades poderiam ser causas dos racionamentos pela não inserção de energia verde. Entre a oferta e a demanda de eletricidade, estão mil empresas desta cadeia prontas a ajudar o Brasil a sanar o problema. Também existem inimigos, não somente da biologia da cana-de-açúcar, da conjuntura, assim como de executivos que não entenderiam que a biomassa não é igual ao carvão mineral ou o petróleo, que uma vez extraídos, ficam na boca da fomalha todo o ano. O bagaço e a cana-de-açúcar são vida e não podem ser tratados de forma igual ao um barril de petróleo. Este fato não é entendido por alguns executivos e a consequência é a falta de energia barata, firme e boa. Basta dizer que a energia é vendida a R\$100 por MWh pela Geradora e o consumidor paga até R\$ 350 por MWh. A diferença ficaria no meio do caminho, inclusive em forma de encargos, tributos e subsídios. Alguns dos entrevistados sugerem que se faça uma campanha junto aos diretores, presidentes e superintendentes dos órgãos públicos a irem, em visitação ou caravana, aos canaviais e suas plantas industriais em cogeração para testemunharem que a realidade verde é bem diferente daquilo que se encontra nos escritórios das cidades. Eventuais erros, omissões e desencontros administrativos públicos poderiam ser assim sanados, como foi durante a crise da produção de café na década de 1960. Houve aumento significativo do preço do café nos Estados Unidos. O Brasil foi tido como culpado pela elevação dos preços internacionais. O Governo e as entidades civis norte-americanas fizeram propaganda para os americanos não tomarem café. O então IBC [Instituto Brasileiro do Café], para não perder este mercado, promoveu junto aos importadores, governos, *brokers* e associações norte-americanas, caravanas ao interior do Estado de São Paulo vendo *in loco* os prejuízos causados pela *Hemilayea vastatrix*, a chamada ferrugem do café, que dizimou milhões de plantações. Isto poderia ser reeditado no caso da eletricidade cogorada com

bagaço de cana-de-açúcar e promovido por entidades classistas da cadeia bioelétrica [ABDIB, ÚNICA, COGEN, UDOP, ABIAPE, BIOSUL, ABRADÉE, ABRACE, ABRACEEL, CNA, FEBRABAN, FIESP] em favor e benefício de executivos dos órgãos e entidades públicas [ANEEL, EPE, ONS-SIN, BNDES, MME, CCEE, IBAMA, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e Energia]. Isto poderia resultar na expansão das consciências, na boa vontade para com a bioeletricidade, redução dos preconceitos e barreiras e na oferta mais fácil destes 20,1% da demanda do Brasil.

[16] UMA VISÃO EM UM HORIZONTE DE 20 ANOS

A maioria dos estudos públicos ou privados da conjuntura para os próximos 5, 10 e 20 anos já no ano seguinte já mostra descompasso, revelando que previsões econométricas, estatísticas ou gráficas são menos reais e podem levar a erro. Considera-se pouco responsável alguém prever que em 2020, a demanda de eletricidade será x ou y . Ou que a média futura de crescimento de eletricidade será de 4,5% ou 3,9% ao ano.

No entanto, macrotendências da economia mundial associadas às características do Brasil permitem algumas reflexões sem compromisso:

1) O Brasil tem 170 milhões de ha livres com terras agrícolas boas, baratas, prontas para produzir alimentos e biocombustíveis, inclusive Eletricidade Verde para si e para exportação. O Brasil tem água, sol, terras, topografia, clima generoso e gente trabalhadora;

2) A demanda de eletricidade vai crescer, exigindo novas linhas de transmissão, usinas, novos investimentos e polos civilizatórios;

3) O Brasil tem tradição e *expertise* agrícola de 500 anos; um modelo mundial do agronegócio;

4) Nestes últimos 50 anos, o Brasil absorveu e desenvolveu Tecnologias, Investimentos e Recursos Humanos capazes de enfrentar com certa segurança, as turbulências da economia mundial e da crescente demografia;

5) O Brasil tem uma segurança institucional jurídica mínima capaz de suportar uma economia de mercado; apesar do aprofundamento constante da estatização e burocratização;

6) O BRICS está ganhando força no panorama mundial, dando a chance ao Brasil a certo destaque de respeito como economia emergente.

7) Há uma demanda reprimida mundial por energia e alimentos; estando o Brasil em condição favorável para vender o necessário.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este capítulo foi elaborado e inserido com a finalidade de estabelecer uma reflexão dos resultados obtidos com os questionários, no evento de São Paulo em 23.11.2011, na revisão da literatura científica e associativa, assim como nas mais de 60 entrevistas com pessoas físicas e jurídicas durante mais de um ano. Ele se constitui em uma ponte entre os resultados obtidos e discutidos anteriormente e os trabalhos do *hard core* deste estudo. Este *hard core* por sua vez é constituído de um *paper* A1-B1 e deste Relatório Final. Este, por sua vez, tem as Diretrizes que serão estabelecidas para a efetivação da inserção da bioeletricidade na rede, um esboço de Projeto de Lei Federal a ser trabalhado pelo Congresso Nacional a partir de 2013 e de proposta de uma Política Nacional de Bioeletricidade. Com esta estrutura, pretende-se transformar uma ideia em algo concreto em benefício da sociedade. Este estudo constitui-se, também, em uma tomada de posição a ser adotada como propostas finais. Duas macroestruturas foram assumidas para a seleção dos 18 títulos: a primeira refere-se às demandas e soluções sugeridas pelos líderes desta cadeia e a segunda refere-se aos estudos da conjuntura socioeconômica e político-administrativa dos 3 governos e do Estado brasileiro. Com isto, procurou-se analisar e fechar os temas, demandas e reclamações do mercado para que os atores estejam unidos em torno de uma só causa da bioeletricidade.

Cada texto analisado vem em forma enxuta, dirigida para as soluções, amparada em fatos reais, incluindo inferências e análise não só do autor como dos colaboradores público-privados. Diante dos interesses setoriais e da condição heterogênea dos atores acredita-se que não haverá unanimidade de aceite das propostas a serem feitas.

Assim, as 18 análises são as seguintes:

5.1 A CADEIA BIOELÉTRICA

Ela é extensa, complexa, desunida e heterogênea, que começa no combustível bagaço e termina na eletricidade do consumidor final, seja indústria, serviços particulares ou públicos e domiciliar. Esta cadeia engloba iniciativa privada, órgãos públicos, empresas de economia mista, prestadores de serviços, indústrias, comércio e agricultura. A maioria dos *players* não conhece a dinâmica dos outros e menos se interessa pelo conjunto dos 20 parceiros. Isto gera disputas internas, conflitos de interesse, travamento dos fluxos internos na cadeia. Quem menos ganha é o consumidor final que paga uma das mais caras tarifas do mundo e de qualidade duvidosa, apesar de termos rios, ventos, sol e biomassa desperdiçados de forma explícita e pouco responsável. Algumas empresas dos 20 atores têm avançados recursos em capital, tecnologia, gestão e com outras ainda em situação de pouco profissionalismo. É óbvio que este último tipo de empresa, seja pública ou privada, tem os seus dias contados e irá desaparecer em breve do mercado, sendo substituído por outros melhores.

Esta cadeia tem 3 linhas com 20 atores, conforme mostra o Gráfico 11:

a) Linha direta = 1) Combustível; 2) Geradora de energia elétrica; 3) Conexão I; 4) Distribuidora; 5) Conexão II; 6) Consumidor final;

b) Linha de apoio da iniciativa privada = 1) Comercializadoras de Energia Elétrica; 2) Centros de Tecnologia; 3) Indústria de Base; 4) Agentes Financeiros; 5) Associações Classistas e Institutos; 6) Empresas de Serviços;

c) Linha de apoio de órgãos e entidades assemelhadas = 1) CCEE; 2) MME; 3) Licenças Ambientais; 4) EPE; 5) Congresso Nacional; 6) ONS/SIN; 7) ANEEL; 8) Arrecadoras.

Todos os elos da cadeia foram considerados. No entanto, e devido ao fato de se propor um Marco Regulatório e uma Política Nacional da Bioeletricidade, deu-se ênfase a 2 atores, como seja, o consumidor final que paga a conta de todos e a Geradora que produz Eletricidade Verde.

O ideal é que a cadeia fosse menor, com menos atores. E com o Estado não interferindo no trabalho dos outros. Assim, e segundo os resultados obtidos, os atores que mais têm afetado a cadeia são apontados como: a) empresas associadas às licenças ambientais; b) empresas públicas que trazem desconfortos pela burocracia excessiva, demora, elevados custos e multas, assim como menor conhecimento dos outros elos da cadeia; c) empresas Transmissoras e Distribuidoras que, pela força da lei, não têm de pagar a TUSD e TUST; d) empresas que respondem pelos leilões de eletricidade no Brasil, com farta burocracia e minudências jurídicas e operacionais, devido aos rigores e exigências, falta de regras constantes, claras e isonômicas, abandono da geração nas novas fronteiras, preconceitos contra a Eletricidade Verde e o descaso com as pequenas Geradoras que não têm escala suficiente; e) agentes financeiros que imputam juros e gravames aos pequenos e médios tomadores com menos chance; apenas as usinas acima de 3MTC por ano teriam mais condição. Isto sem considerar que os ativos agroindustriais por sofrerem de um risco congênito e serem geradores de emprego, deveriam ter juros cheios no máximo de 4% a.a.; f) arrecadoras de todas as fontes – federal e estaduais – que oneram as contas de energia em até 45% de todas as tarifas, mostrando as contas mais caras do mundo e trazendo deseconomia e redução do PIB do Brasil pelo peso nos custos industriais e de serviços.

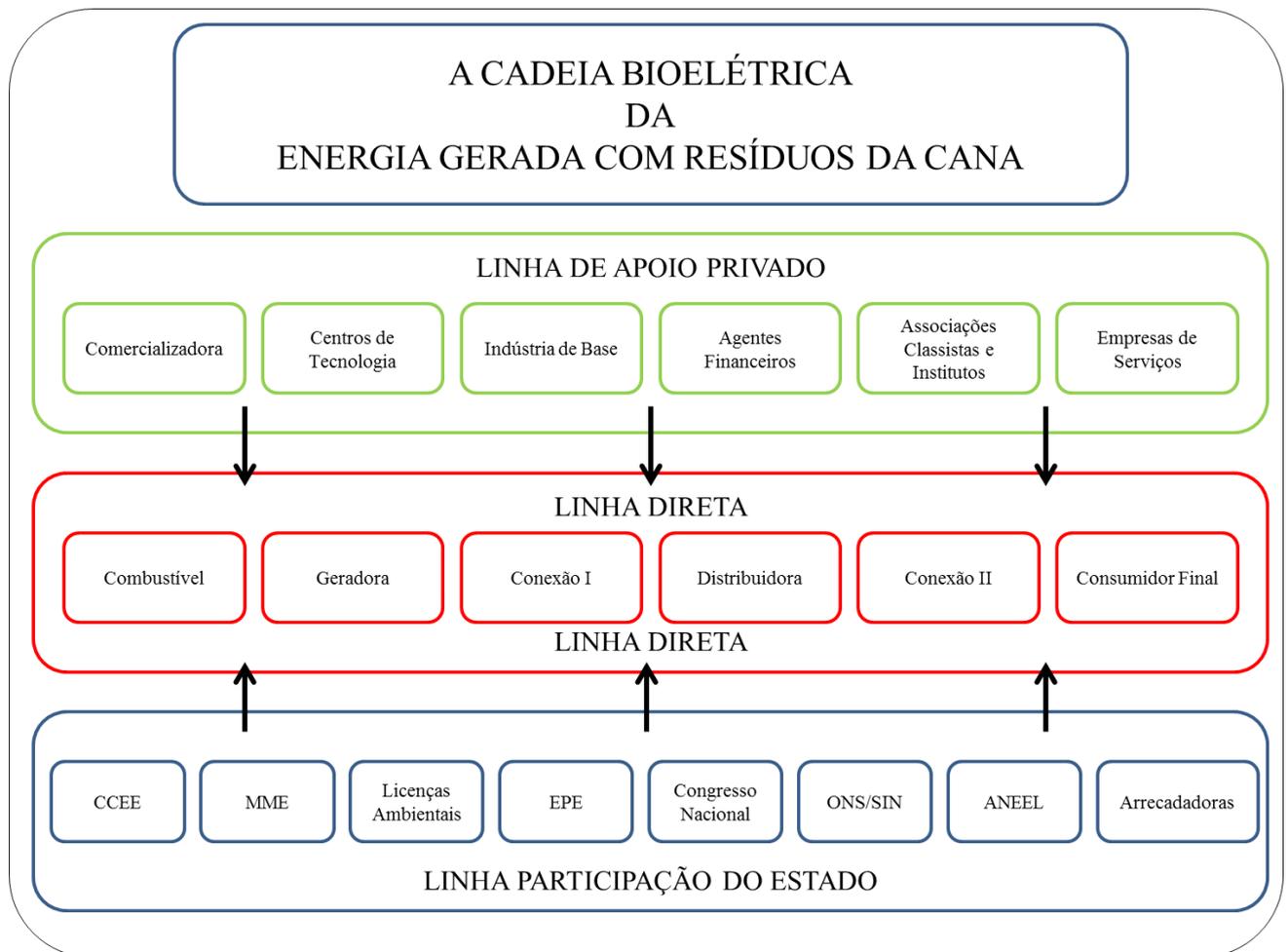


Gráfico 11 – Organograma da cadeia bioelétrica

5.2 A MATRIZ: BRASIL E MUNDO

No ano de 2010, 23,6% de toda energia secundária consumida no Brasil foi eletricidade. Em 1970, esta fatia era de 11,2%. Isto evidencia um avanço da eletricidade para o desenvolvimento nacional, pela construção de hidrelétricas. Este cenário é de energia renovável, de baixo preço e que fez o progresso do Brasil nestes últimos 40 anos. A eletricidade tem algumas características positivas em relação às outras, como seja limpeza, versatilidade, capilaridade e múltiplos usos na indústria, serviços e domicílios.

A Tabela 2 adiante confirma estes dados quando em 36 anos no Brasil, o consumo de energia total cresceu 240,1% e a eletricidade cresceu 645%; ou seja, a demanda elétrica avançou mais rápido que a própria energia total do País em 2,7 vezes mais. Este perfil retrata que quase metade da eletricidade é industrial [47,6%] e 23,7% é residencial em 2011, segundo o EPE. No entanto, estes números da eletricidade no Brasil não têm sido constantes, eles têm flutuações, como no crescimento de 2009/2008 que foi negativo devido à crise mundial refletida no Brasil [- 0,84%] e já mais positivos de 7,77% na relação 2010/2009. Hoje a média considerada de crescimento anual da eletricidade demandada no Brasil é de 4,5%. Em aditivo a estes números macro da economia nacional, deve-se registrar pela Tabela 2 que a o consumo elétrico de cada brasileiro cresceu 90,5% no intervalo de 1973 a 2009, ou seja, em média 2,5% ao ano. Pode-se afirmar em termos gerais que a evolução elétrica do Brasil vai indo bem.

Tabela 2 – Consumo de energia, de eletricidade no Brasil e crescimento em 36 anos

| Item | 1973 | 2009 | Relações |
|--|--------|--------|----------|
| Consumo energia-10 ⁹ tep | 44,69 | 152,0 | +240,1% |
| Consumo eletricidade-10 ⁹ tep | 4,87 | 36,36 | +645,8% |
| População-10 ⁶ pessoas | 105 | 190 | + 80,9% |
| Crescimento energia-tep/pessoa | 0,0464 | 0,1913 | +312,3% |
| Índice tep <i>per capita</i> | 0,42 | 0,8 | +90,5% |

Fonte: EPE. IBGE. Autor

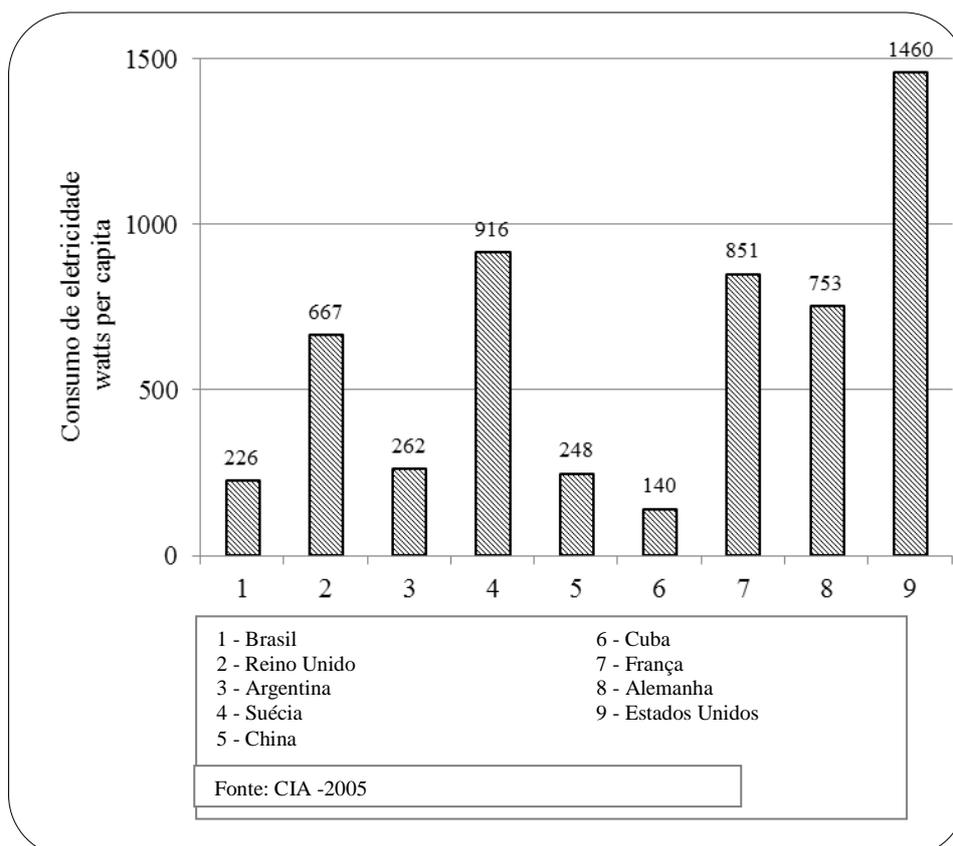


Gráfico 12: Consumo mundial de eletricidade-watts *per capita*

Segundo dados da ANEEL em 2012, o Brasil tinha um total de 2.643 empreendimentos elétricos em operação gerando 118,34 GW de potência fiscalizada, sendo 93,4% de hidrelétricas e termelétricas, e conforme a Tabela 3 adiante.

Tabela 3 – Capacidade de geração no Brasil

| Tipo | Quantidade | Pot.Fiscalizada MW | % |
|-------|------------|--------------------|--------|
| CGH | 384 | 228 | 0,19 |
| EOL | 76 | 1.543 | 1,30 |
| PCH | 430 | 4.013 | 3,39 |
| UFV | 8 | - | - |
| UHE | 185 | 78.685 | 66,49 |
| UTE | 1.558 | 31.861 | 26,92 |
| UTN | 2 | 2.007 | 1,70 |
| Total | 2.643 | 118.341 | 100,00 |

Fonte: ANEEL em junho 2012

O total da capacidade instalada de energia elétrica no Brasil é de 126,51 GW e a potência fiscalizada é de 118,34 GW, conforme mostra a Tabela 3 anterior. Na Tabela 4 adiante, vê-se que a capacidade instalada de potência da biomassa é de 9,35 GW, ou 7,4% do total do Brasil. Consideram-se, aí, as usinas que geram como autoprodutoras e que ainda não estão exportando.

Já a matriz de energia elétrica, segundo os empreendimentos em operação e específicos para biomassa, segue na Tabela 4 adiante.

Tabela 4 – Perfil da geração elétrica com biomassa

| Biomassa | nº Usinas | Cap. Instal – MW | % |
|------------------|------------------|-------------------------|----------|
| 1-Bagaço de cana | 353 | 7.618 | 81,5 |
| 2-Licor negro | 14 | 1.245 | 13,3 |
| 3-Madeira | 43 | 377 | 4,1 |
| 4-Biogás | 19 | 77 | 0,8 |
| 5-Casca de arroz | 8 | 33 | 0,3 |
| 6-Total | 437 | 9.350 | 100,0 |

Fonte: ANEEL- junho 2012

Uma análise mundial e superficial do consumo de todas as energias nestes 36 últimos anos mostra o petróleo em queda, assim como o carvão e a turfa, ambos fósseis e emissores de dióxido de carbono. Já o gás natural – que também é fóssil – mas por ter um preço mais baixo e usado em indústrias e térmicas – vem crescendo pouco, na faixa de 8,6% nestes 36 anos. Este gás é um energético considerado ambientalmente aceitável.

Um dos destaques da Tabela 5 adiante é a queda do consumo dos biocombustíveis que caiu 2,3%, sendo causado pelo uso declinante da lenha natural e do alívio dos desmatamentos. A lenha em 1940 era 83,3% da matriz primária; em 2010 era de 9,5%, uma queda de 88,6%. As outras energias aumentaram 106% e são elas a energia solar, eólica, geotérmica, calor e resíduos.

Tabela 5 – Consumo mundial de energia

| Energia | 1973 | 2009 | Varição |
|--------------------------|-------------|-------------|----------------|
| Petróleo – % | 48,1 | 41,3 | -14,1% |
| Carvão e turfa – % | 13,7 | 10,0 | -27,0% |
| Gás natural – % | 14,0 | 15,2 | +8,6% |
| Biocombustíveis – % | 13,2 | 12,9 | -2,3% |
| Eletricidade – % | 9,4 | 17,3 | +84,0% |
| Outros – % | 1,6 | 3,3 | +106,0% |
| Mundo-Mtoe | 4.674 | 8.353 | +78,7% |
| População Mundial-bilhão | 3,94 | 6,7 | +70,0% |
| Energia-toe/per capita | 1,186 | 1,246 | +5,06% |

Fonte: IEA-2011-Key World Energy Statistics

Um dado que chama a atenção é o crescimento total da energia do Brasil de 240,1% entre 1973 e 2009. E o crescimento desta mesma energia mundial de 78,7%; ou seja, o nosso país cresceu 3 vezes mais que a média mundial nestes 36 anos, justificando assim a condição de potência emergente.

A eletricidade comparada entre mundo e Brasil tem um mesmo desenho, com o consumo de eletricidade mundial crescendo 84% em 36 anos e a eletricidade no mesmo período no Brasil cresceu 645%, ou seja, a demanda brasileira de eletricidade foi 7,77 vezes maior que a média mundial.

Tabela 6 – Geração mundial de eletricidade

| Energia | 1973 | 2009 | Varição |
|--------------------------|-------|--------|---------|
| Petróleo – % | 24,7 | 5,1 | -79,3% |
| Carvão e turfa – % | 38,3 | 40,6 | +6,0% |
| Hidro – % | 21,0 | 16,2 | -22,8% |
| Gás natural – % | 12,1 | 21,4 | +76,8% |
| Nuclear – % | 3,3 | 13,4 | +406% |
| Outros – % | 0,6 | 3,3 | +550% |
| Mundo-TWh | 6.115 | 20.055 | +327% |
| População Mundial-bilhão | 3,94 | 6,7 | +70,0% |
| Energia-MWh/per capita | 1,55 | 2,99 | +92,9% |

Fonte: IEA-2011-Key World Energy Statistics

Estas informações nacionais e mundiais da energia e da eletricidade sugerem que uma nova estratégia nacional de energia deve surgir, dando ênfase na oferta de mais eletricidade de qualidade, entre elas a biomassa da cana-de-açúcar, que gera desenvolvimento social por meio das suas externalidades positivas. Mesmo porque o Brasil é o 10º maior consumidor de eletricidade do mundo e o número 1 da América Latina. Uma posição do poder aquisitivo do brasileiro e que inclui a energia elétrica, mostra uma renda *per capita* ano de U\$ 10.500 e um salário mínimo de U\$ 303. Além de ter um índice energético elétrico de demanda de 0,124 kWh por cada R\$ 1,00 do PIB [472 TWh para um PIB 2010 de R\$ 3,8 trilhões de reais]. A Tabela 7 adiante mostra que o Brasil tem um potencial mínimo de 7,7% [36,7 TWh ano] da matriz elétrica em biomassa residual da cana-de-açúcar; em uma visão mais otimista, 20,1%.

Tabela 7 – Potencial real da bioeletricidade da cana-de-açúcar na matriz brasileira-2011

| Item | Bagaço | Palhada | Soma |
|--|-----------|-----------|--------|
| 1) Massa de resíduos da cana-de-açúcar-10 ⁶ t por ano | 148,4 | 116,5 | 264,9 |
| 2) Energia potencial do combustível –TWh por ano | 288,8 [1] | 420,5 [2] | 709,3 |
| 3) Eletricidade gerada na planta –TWh por ano | 50,8 [3] | 58,25 [4] | 109,05 |
| 4) Eletricidade e energia consumida na planta –TWh por ano | 14,1 [5] | -- | -- |
| 5) Eletricidade exportável –TWh por ano | 36,75 | 58,25 | 94,95 |
| [1] 7 GJ por t de bagaço; [2] 13 GJ por t de palhada; [3] 342,4 kWh por t de bagaço; [4] 500 kWh por t de palhada; [5] 27,8% da energia do bagaço retida para acionar a planta. | | | |
| Base: Produção de cana-de-açúcar no Brasil 2011=571 x 10 ⁶ t e 472 TWh de demanda com autoprodução em 2011. O uso integral do bagaço daria 7,77% [36,7 TWh/472 TWh] da demanda total] e se junto com a energia da palhada daria de 20,1% [94,95 TWh/472 TW]. | | | |

Fonte: O autor, CPFL, COGEN, Usina São Francisco, CONAB, EPE, CTC

Uma das características mundiais em relação ao preço de tarifas é que a brasileira é uma das mais elevadas do mundo, seja no valor da geração propriamente dito como dos impostos inseridos nas contas. Esta é uma das ameaças que o SEB sofre junto com os consumidores industriais principalmente, com os custos de produção ficando elevados e as mercadorias não competitivas para exportação. Segundo dados da FIESP mostrados no Gráfico 13 adiante, a tarifa do Brasil é em média de R\$ 254 por MWh e a do México R\$ 82 por MWh. Neste sentido, nos últimos anos e para a indústria eletrointensiva como da siderurgia, algumas empresas estão encerrando as atividades e se mudando para outros países com tarifas menores. A consequência disto é que o Governo está praticando a deseconomia nacional, dando emprego para os outros países e deixando de receber impostos

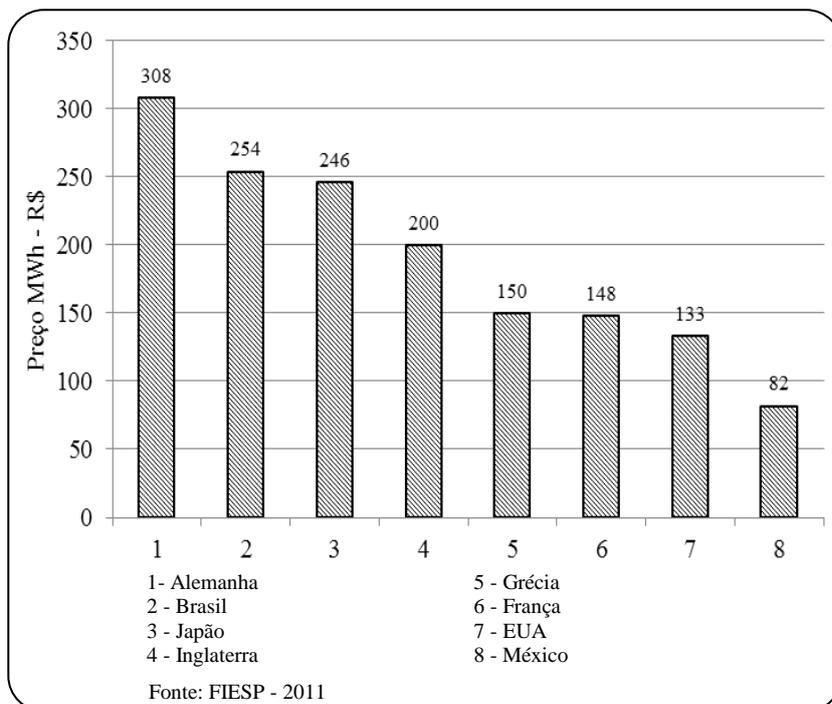


Gráfico 13- Preço das tarifas ao consumidor de oito países

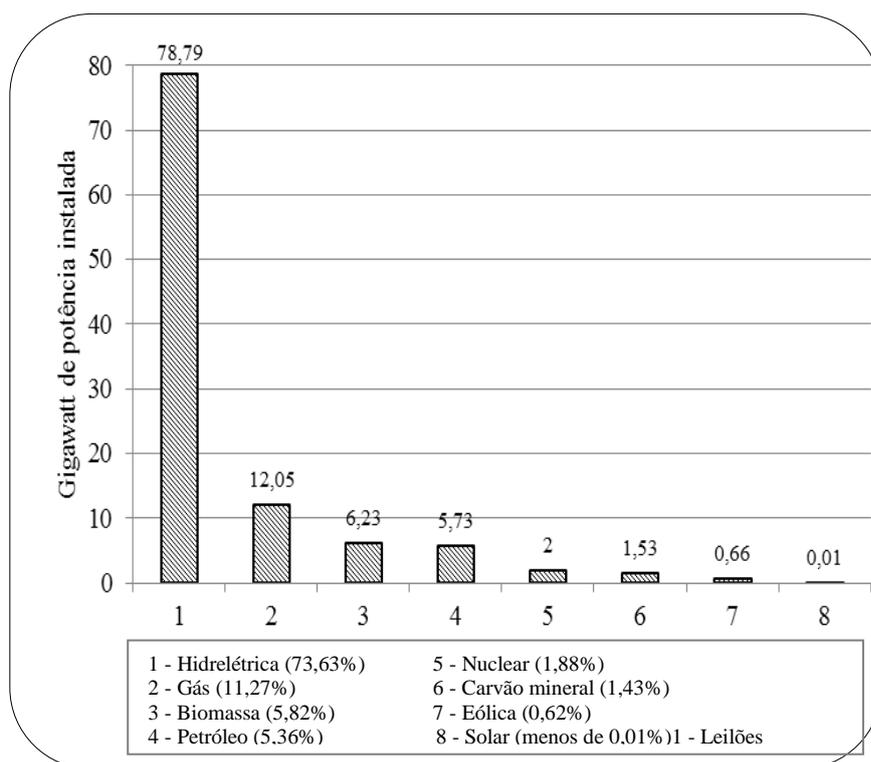


Gráfico 14 – Capacidade instalada de energia elétrica (107GW)

5.3 A CONJUNTURA: BRASIL E MUNDO

Com a entrada de 40,3 milhões de novos brasileiros consumidores da classe C, de 2005 até 2011, tendo passado de 62,7 milhões para 103,4 milhões, a conjuntura mudou rápido em pouco tempo, conforme mostra o Gráfico 15. A *commodity* eletricidade que corresponde a 24% da demanda na matriz energética, precisa de trocar rápido de paradigma para atender a esta nova demanda. As últimas políticas públicas do Brasil em privilegiar as termelétricas fósseis para atender a este rápido crescimento da eletricidade, não têm sido adequadas a todos os interesses da sociedade, e tendo em vista os constantes racionamentos sobre uma rede obsoleta e sem manutenção ou investimentos corretos. Um total de novos 40,3 milhões de brasileiros

demandando mais luz, eletrodomésticos, motores elétricos de todos os tipos e tamanhos, indústrias como siderúrgicas eletrointensivas, além do crescente comércio e de serviços públicos, precisa de ter um novo e prévio planejamento da matriz energética, agora feita por fonte de energia.

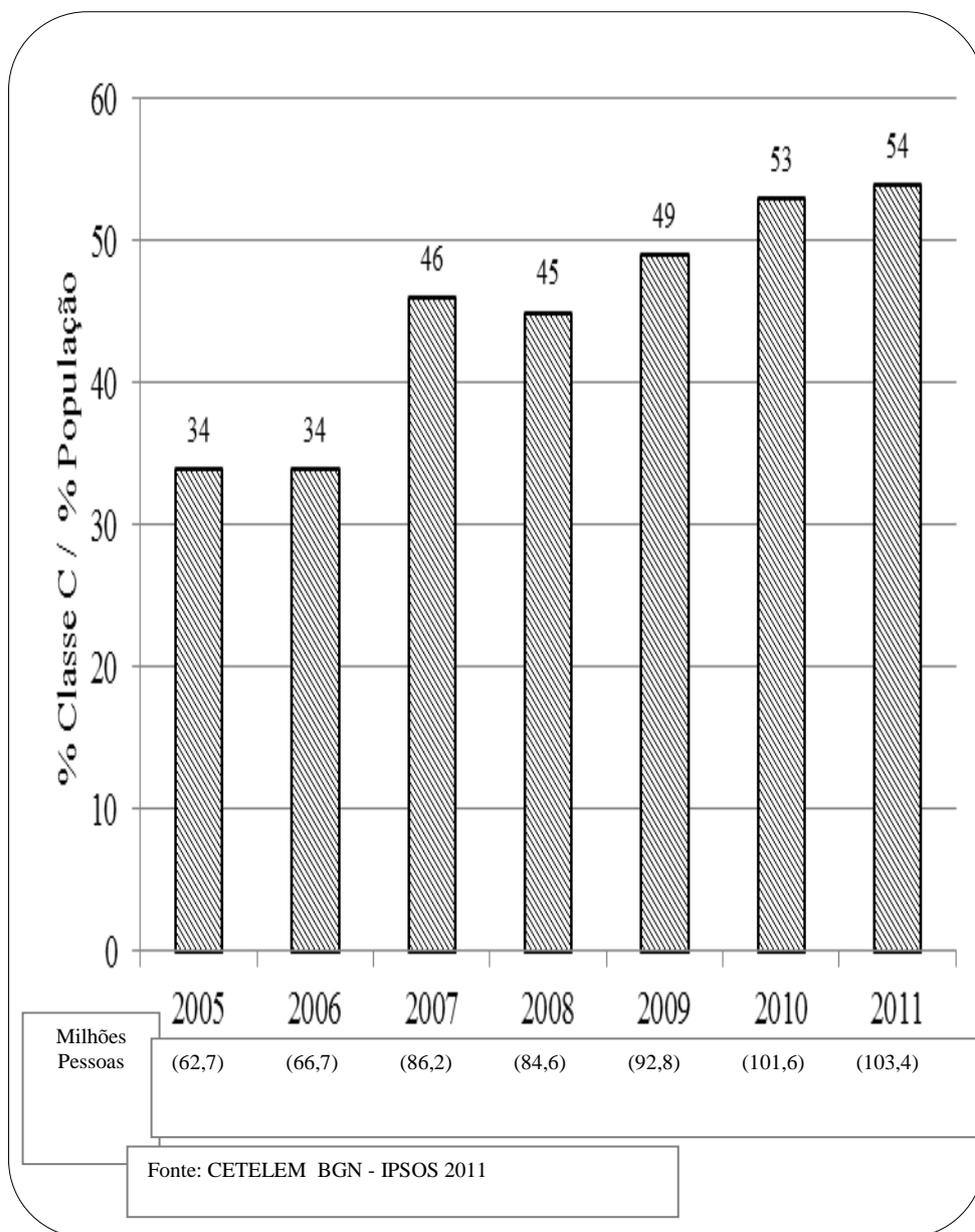


Gráfico 15 – Evolução física e percentual da classe C no Brasil

Entre elas a biomassa que pode suprir toda a demanda do Brasil, apenas fazendo que este potencial de energia possa entrar em operação. É o que não se vê na política atual do Brasil, que prefere energias outras, preferencialmente as fósseis, apesar dos contratos internacionais da redução das emissões de gases do efeito estufa-GEE. Entre outras, 4 políticas públicas energéticas poderiam ser implementadas pelos estrategos do Governo Federal, como sejam: 1) políticas de energia concentradas na eficiência industrial e domiciliar; 2) política de carbono neutro via inserção da bioeletricidade com biomassa residual da cana-de-açúcar; 3) política de inserção de energias renováveis; 4) política de reestruturação do setor de energia para garantir novos investimentos em energia para atender ao constante aumento da demanda.

Dentro da conjuntura nacional da energia limpa, o setor financeiro está apto a fazer os *fundings* necessários à expansão da bioeletricidade com biomassa residual da cana-de-açúcar, tanto agentes privados quanto agentes públicos, entre eles o BNDES-Biocombustíveis. No entanto, mostram os entrevistados, é necessário adequar os *Project Finance* às características da agricultura, já que os atuais não têm a flexibilidade para atender a variáveis como: risco do negócio, penalidades, garantias reais, sazonalidade, baixo retorno dos ativos de eletricidade que não podem pagar juros maiores de 4% em condição cheia. Atente-se que ferramentas como *spread*, *flats*, e taxas comuns dos bancos privados para ativos de zero risco, estão fora destas aplicações na bioeletricidade. Conforme falado no item anterior, a situação histórica da eletricidade vai bem; No entanto, mais recentemente quando as hidrelétricas pararam de ser construídas ou em fase de construção, mostram que a entrada provisória das termelétricas apresentou os seus desafios. É preciso reestudar esta situação de remendo com as termelétricas fósseis, inclusive com carvão importado para gerar eletricidade, para uma nova matriz biomássica de carbono neutro que gera empregos para os brasileiros. Diante da conjuntura mundial em geral e em relação à Europa, o Brasil tem vantagens comparativas e competitivas para se erguer como nova potência mundial e com uma eletricidade limpa e segura. Deve ser registrado que os europeus estão começando a se arrepender de ter dado muitos subsídios às energias alternativas, pois elas não ‘decolaram’ e a Europa não tem mais recursos para pagar esta condição; ou seja, as chamadas energias alternativas solares, eólicas e outras estão saindo do mercado por não serem mais competitivas. Brasil e Estados Unidos têm semelhanças históricas, pois como ex-colônias europeias, passaram pelo mesmo modelo. Os irmãos do norte com uma cultura anglo-saxã e os irmãos do sul como uma cultura jesuítica. As identidades são um mesmo idioma, áreas continentais, pouco passado de apenas meio milênio, um saudável balanço de pagamentos, boa mobilidade social e uma economia estável. Neste cenário mundial, a Europa enfrenta desafios seculares e culturais. Estruturas truncadas da nova Europa com uma só moeda, onde 17 países não têm um comando centralizado, possivelmente levem a medidas mais duras para resolver esta questão de harmonia continental. O Brasil tem, no mercado europeu, um de seus clientes, como também a China e os Estados Unidos. Mesmo que haja solavancos na conjuntura mundial, seja de origem econômica, histórica ou cultural ou até ideológica, o Brasil tem bases que os outros países não têm, como potencial agrícola único no mundo – e suas *commodities* –, sol, água, terras e uma *expertise* sociocultural em saber superar dificuldades sem o uso de despesas bélicas ou derramamento de sangue. Mas nós, brasileiros, temos desafios com um crescimento de 4% a 6% ao ano, sem as pesadas e caras infraestruturas públicas necessárias para estes mesmos investimentos e típicas de um país continental como o nosso. Incluam-se aí toda a infraestrutura da bioeletricidade que inclui a questão fundiária, as novas ideologias em avanço, os sistemas de transmissão de energia elétrica, assim como a necessidade de melhorar a administração pública, ainda emperrada, burocratizada e menos eficiente. Neste sentido, o Custo Brasil agrava-se a cada ano, ainda imperando impostos em demasia, energia cara para girar uma indústria agora vulnerável, uma burocracia asfixiante em papéis e uma infraestrutura deficiente. Reformas estruturais são necessárias, assim como rever falsas políticas de distribuir o dinheiro público para tapar bocas deve ser abolida por alguns de nossos governantes desinformados. Para isto é só retroceder a 2001 para ver o racionamento causado por falta de planejamento elétrico. Parte dos brasileiros ainda prefere a filosofia comodista de primeiro aparecer o problema, para depois encontrar a solução, o que configura um amorismo administrativo.

Avisos têm sido dados pelos países do 3º mundo como os emergentes que crescem rápido sem o devido investimento em infraestrutura inclusive elétrica. O Brasil teve um apagão em 2001. A Índia, em 31 de julho de 2012, teve um racionamento quando 680 milhões de pessoas [9,7% da população mundial] viram parar

indústrias, serviços, domicílios e 50% da população da Índia de 1,2 bilhão de habitantes. A causa deste colossal racionamento, na Índia, foi o excesso da demanda elétrica em relação à desorganização das infraestruturas em transmissão, distribuição e menor oferta, o mesmo modelo de apagão que aconteceu no Brasil. É um alerta aos nossos governantes e governados envolvidos com a bioeletricidade.

Alguns entrevistados, em relação à conjuntura nacional, apresentam opções, afirmativas e possíveis caminhos para minimizar os desafios que se encontram à frente, entre eles: A China, hoje, é o motor econômico do mundo e devemos aproximar relações com este país; Os impostos devem ter um programa de desoneração progressiva, sendo que eles devem voltar para a sociedade que os pagou e não ficar no meio de não transparentes caminhos; Os 3 governos não pretendem acabar ou reduzir os impostos, encargos e subsídios das contas de eletricidade; São necessários Marcos Institucionais para a bioeletricidade brasileira; As ações da burocracia excessiva superam as ações da economia; Algumas ações dos governos são menos prudentes como imaginar que, onerando o açúcar, cairá o preço do etanol; Os estrangeiros estão chegando para assumir as usinas envelhecidas e não competitivas; Não existe modicidade tarifária no Brasil, pois, a cada ano que passa, as contas de eletricidade ficam mais caras, não somente da energia, como dos impostos colocados nela, que são 45%; Devemos importar mão de obra especializada de menor preço, trazendo de volta todos os brasileiros de qualidade que foram embora do Brasil; O risco da economia é não se ter crédito; Não se deve misturar Estado com iniciativa privada, pois isto gera corrupção e desajustes na economia de livre mercado; É preciso repensar as estruturas do Congresso Nacional, em que as demandas devem vir da sociedade e, não, de interesses setorializados como de ativos industriais, financeiros ou comerciais.

Para se ter uma ampla visão da conjuntura mundial, basta ver o crescimento do PIB de alguns países em 2010 e conforme mostrado no Gráfico 16 adiante. Nele se vê que os países integrantes do BRICS têm a maior taxa de crescimento, entre eles o Brasil, e as tradicionais potências econômicas, política e militares do mundo ficam em um plano inferior, como Estados Unidos, Alemanha, Japão e os países da zona do Euro.

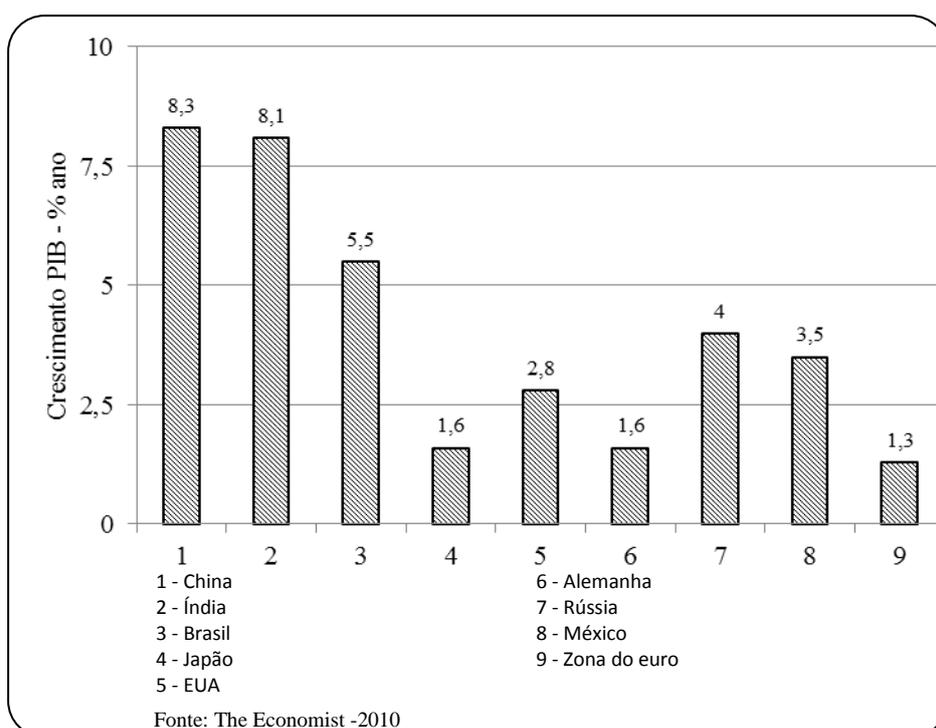


Gráfico 16 – Crescimento do PIB em alguns países

Neste sentido, estudos da Fipe – Projeto Energia Competitiva – mostram que a desoneração de encargos [CDE, P&D, EEE] pode reduzir o custo da energia, de tal forma que o PIB poderia crescer cerca de 5,6% em 10 anos, e com todas as boas consequências sociais de desenvolvimento. Caso o PIB Brasil tenha 2% de crescimento em um ano, então esta desoneração significaria um salto quântico de 28% [0,56% a.a./2%a.a.]; o que é relevante em termos de economia nacional.

Outro desafio da bioeletricidade e da conjuntura nacional é a conexão Geradora-Ponto de Acesso com um impasse econômico, legal e administrativo. O econômico trata da incapacidade dos ativos, basicamente Geradoras, Transmissoras e distribuidoras não terem condição de pagar estas linhas devido às distâncias territoriais do Brasil. O impasse legal é que a Distribuidora gera este Ponto de Acesso e a Geradora é quem tem de pagar esta conexão. O impasse administrativo é o fato de que cada ator da cadeia cuida, apenas, dos seus negócios sem se importar com os outros. A conclusão desta situação da conexão é que o Brasil perde de usar 20,1% de toda a sua eletricidade potencial por falta de um Marco Regulatório que discipline esta questão. Segundo a atual estrutura da Gestão Pública, esta decisão da inserção da bioeletricidade está ancorada nos seguintes setores: 1) Ministério de Minas e Energia; 2) Conselho Nacional de Política Energética; 3) Agência Nacional de Energia Elétrica; 4) Empresa de Pesquisa Energética; 5) Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; 6) Câmara de Comercialização de Energia Elétrica; 7) Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico; 8) Operador Nacional do Sistema; 9) Petrobrás; 10) Eletrobrás; 11) Outros. Conforme mostra o Gráfico 17, o Ministro de Minas e Energia junto com o CNPE e a Presidência da República podem e devem apresentar uma linha de inserção de eletricidade limpa e de alavancagem socioeconômica como a bioeletricidade da cana-de-açúcar.

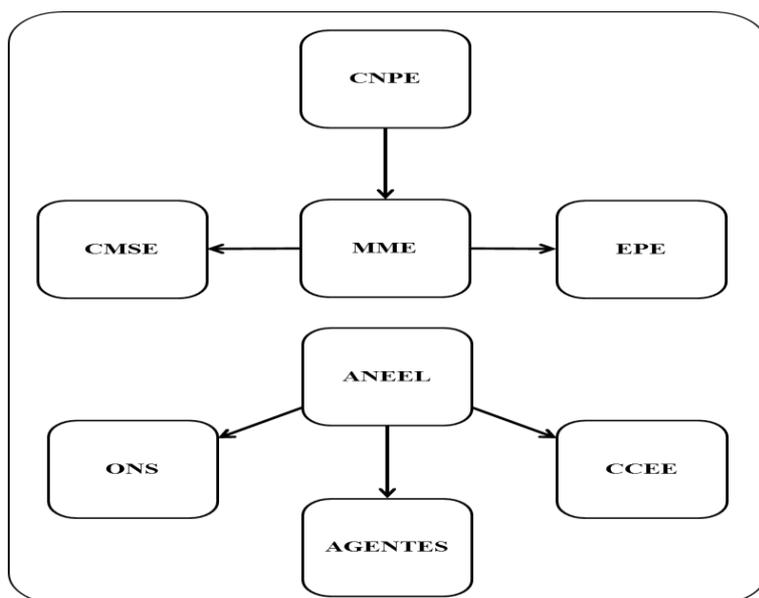


Gráfico 17 – Modelo institucional do setor elétrico brasileiro

Difícilmente esta decisão sairá unicamente das lideranças dos atores da cadeia, dos órgãos de segundo escalão da Gestão Pública ou de outros, já que a cadeia é ampla e as decisões deverão vir de um novo arcabouço jurídico, assim como o foi na Lei de 2004 que consolidou e reestruturou mais recentemente o SEB [entre elas a Lei nº 10.848/2004]. Apesar dos esforços dos governos dos últimos 10 anos, os desafios ainda se encontram inclusive sem uma visão de Estado de longo prazo e não uma visão menor de curto prazo. A natureza tem uma inércia e ritmos próprios com energias se movimentando, como o vento, agricultura, as águas e o sol, com seus ciclos. Isto deve ser entendido pelos planejadores que às vezes poderiam olhar o ano eleitoral e não a sociedade Brasil de filhos e netos nos próximos 50 anos. Um dos riscos trata da previsibilidade não se sabendo o que acontecerá com os leilões de energia no futuro já que alguns deles têm compromissos assumidos hoje para um horizonte de 20-30 anos em um ativo agrícola de risco e pode acarretar graves consequências.

Dentro deste cenário de metas e desafios da conjuntura elétrica brasileira, podem ser registrados os embates destrutivos contra a oferta de eletricidade hídrica, que é o centro energético do Brasil. Movimentos contra as hidrelétricas de Belo Monte, Jirau e Santo Antonio não fazem sentido diante de um cenário de racionamento de energia, uma demanda maior de 70 mil MW [58% de toda a eletricidade demandada hoje no Brasil] de potência instalada para atender o povo nos próximos 10 anos, considerando uma taxa de crescimento de 4,5% a.a. Hoje, o Brasil tem 120 mil MW de potência instalada e uma população consumindo cada vez mais, para o bem de todos e da economia. Conforme mostra o Gráfico 20, a hidreletricidade é a mais barata no Brasil seguida da energia da biomassa, razão maior para estas duas energias serem preferidas. Os leilões de Belo Monte, Jirau e Santo Antonio foram comercializados a R\$ 80 por MWh [US\$ 44,4/MWh], um dos menores do mundo. Sem contar que a hidreletricidade representa 80% da geração nacional. É preciso que as questões da eletricidade do Brasil sejam discutidas à luz do racionalismo e da ciência e não de ideologias ou até de interesses internacionais eventualmente infiltrados nos assuntos domésticos.

Conforme registrado várias vezes em outras partes deste estudo, a biomassa brasileira pode ser um gerador de eletricidade, como já vem ocorrendo. Este potencial biomássico que é uma das variáveis relevantes da conjuntura, não trata só da cana-de-açúcar com seu potencial energético de 18,5% [1] da demanda total de eletricidade do Brasil, mas das outras iguais ou maiores possibilidades como resíduos de madeira, agrícolas, florestais, turfa, agroindustriais e outros como a licor negro das indústrias de celulose. [1-Cenário de 500 milhões de tonelada/ano de cana-de-açúcar sendo bagaço 25% e palhada 20%. Uma tonelada de bagaço gera 0,3 MWh de energia e uma tonelada de palhada 0,5 MWh. A energia de bagaço e palhada valem neste cenário 87,5 TWh ano. Para uma demanda elétrica sem autoprodutores de 472 TWh ano este potencial é de 18,5% de toda demanda].

Conforme o Gráfico 12, no Brasil o consumo *per capita* e de eletricidade-energia é de apenas 15,5 % [226] em relação à demanda norte-americana de 1.460. Isto é um indício que os brasileiros precisam de aumentar em muito os seus níveis de consumo elétrico-energético. Para agravar este quadro, nos últimos anos, a demanda de energia é maior que a oferta, mesmo sabendo-se que a bioeletricidade poderia suprir facilmente este *gap* energético da nossa matriz.

5.4 A CONEXÃO

No Questionário 3 – “Informações da bioeletricidade” – foram investigadas várias vertentes para desenhar o estado da arte e assim propor soluções para os problemas como neste caso da conexão. Dos 5 tópicos investigados, 3 deles trazem respostas da conexão como:

1) **Exportar é bom?** O Gráfico 3 mostra que 84,6% se manifestam como “bom” e “ótimo”. Este voto de intenção é tão elevado e conclusivo que não precisa detalhes; todas as forças desta cadeia devem entender que a energia da cana-de-açúcar não é uma questão de órgãos públicos não tão rápidos, mas de segurança nacional de energia. Há uma oferta reprimida de eletricidades nas 440 Geradoras do Brasil e sem aproveitamento pelo Estado, que dita políticas públicas e estabelece estratégias nacionais. As Diretorias do Ministério de Minas e Energia além do ONS, EPE e ANEEL deveriam seguir trabalhando para destravar e desburocratizar a conexão, cumprindo assim a sua função de órgãos máximos da eletricidade do Brasil.

2) **Quais os assuntos para resolver os problemas da exportação?** Das 6 alternativas colocadas à disposição dos respondentes da pesquisa, duas delas são relevantes, como mostra o Gráfico 7: a) Modernização dos equipamentos [21,9%] e b) Conexão com a Rede Básica [20,8%]. O item a) está justificado pois caldeiras com pressão inferior a 60 bar tem um elevado custo do MWh gerado e não são competitivas comercialmente; apenas para autoprodução de energia. Esta modernização geralmente retrofit, custa caro e os empresários não tem facilmente estes recursos para um *up grade* de caldeiras de 20 bar para 60 bar ou até 100 bar de pressão. Estas caldeiras de alta pressão e de altos investimentos

geram baixo custo do MWhora, mas exigem escala pelo menos de 3 MTC por ano para se ter uma exportação lucrativa. O item b) é um desafio respondido em parte pelos resultados do item 3 seguinte.

3) **Por que não exporta eletricidade?** – Conforme o Gráfico 6 e como a segunda resposta mais importante da exportação, e com 32,3% dos respondentes, registram que falta operacionalizar as plantas com os requisitos da conexão. Esta operacionalização diz respeito às consultas à Distribuidora, agendamento de reuniões e esclarecimentos de dúvidas à Geradora que deseja exportar. O item mais importante e com 35,4% do peso dos respondentes, informam que já exportam energia. A terceira resposta do porque não exportam trata das baixas relações de benefício-custo dos investimentos em cogeração.

No *SWOT Analysis*, Gráfico 1, o quadrante que investiga as ameaças do mercado para quem exporta eletricidade, aparece o 3º mais importante como sendo os altos custos da conexão com a rede.

De uma forma sintética dos trabalhos realizados em quase 2 anos junto às empresas da cadeia, esta questão da conexão é considerada por alguns como a maior barreira à exportação dos possíveis 95 TWh ano – 20,1% de toda a demanda Brasil - de eletricidade das 440 usinas do Brasil em uma estimativa conservadora feita pelo autor.

Assim, esta discussão será feita em dois blocos A e B, problemas e possíveis soluções:

Bloco A – 1) Para a Geradora, a conexão é cara, demorada, burocratizada, complexa e não faz parte das rotinas de uma empresa produtora de etanol e açúcar; 2) A dependência da Geradora ante a Distribuidora e a da Transmissora para o acesso à rede, os projetos, custos e condições estão acima do possível e do justificável; 3) As infraestruturas públicas devem ser pagas pelo Estado, como rodovias, iluminação pública, saúde, segurança, educação e linhas de transmissão de eletricidade. Não cabe à iniciativa privada pagar o que é ônus do Estado, esta prestação de serviços da rede elétrica; 4) Nem a Geradora, Distribuidora e Transmissora têm retornos financeiros suficientes para pagar cerca de U\$ 100 mil para cada km de linhas, sabendo-se que os produtos vendidos têm mercado regulado inclusive de concessão do Estado. Se o Estado insistir que a iniciativa privada é que tem de pagar a conexão com a rede, diante de um quadro de baixa lucratividade para quem assume o risco de fazer o que o Estado não está fazendo, então teremos parados nos pátios das usinas 20,1% de toda a eletricidade que os lares e indústrias demandam. Isto sem contar que os racionamentos são cada vez mais frequentes revelando de forma clara e inequívoca os desajustes da eletrificação do nosso país, como se assiste todos os dias na mídia. 5) Foi visto, no Capítulo 4.1.3, que a distância média Geradora até o Ponto de Acesso é de 22,1 km entre as 42 usinas entrevistadas. A variação total das distâncias em conexão é de 1Km até 65Km. Foi visto, também, que o pagamento da distância máxima da conexão seria de 10 km. Isto sugere uma das causas da não exportação de energia.

Bloco B – 1) Devido ao superávit das externalidades positivas que a Geradora oferece ao Estado, a criação de linhas de crédito com juro máximo e cheio de 4% ao ano para os investimentos com prazo de 10 anos dos equipamentos e instalações para *Retrofit*, *Brownfield* e de *Greenfield* em novas e antigas usinas de autoprodução e exportação; 2) Aceitando a sugestão de uma associação classista, deverá ser criada a CAD – Comissão Coordenadora de Acesso às Redes de Distribuição, e com membros da ONS, da ANEEL e outros atores da cadeia. O objetivo deste CAD é viabilizar, dar transparência, manter um equilíbrio de forças entre os atores e permitir que a sociedade tenha mais energia de qualidade; 3) De forma simples e direta, os custos e a construção da conexão Geradora - Ponto de Acesso na rede, das linhas maiores ou menores de 230 kV devem ser pagos pelo Estado por ser este bem uma infraestrutura pública; 4) Na Lei Federal a ser proposta, será encorajada a fusão de ativos da cadeia para sinergia no novo conjunto. Entre estes modelos, cita-se a Geradora fazendo parte de uma *Corporate* ou uma simples fusão Geradora-Distribuidora, como as muitas já em funcionamento no Brasil; 5) Para se afastarem dos riscos da conexão, a tendência atual para ativos sucroalcooleiros maiores de 3MTC ano que estão interessados em exportação de eletricidade, é operarem no Mercado livre, hoje já com 27% do *market share*. Com isto, libertando-se dos leilões que têm segurança duvidosa para o investidor, assim como ficam longe da Distribuidora que lhe imputa gravames e dependência excessiva para a compra de energia. Como em todo lugar, a Geradora paga a tarifa de fio pelo transporte da energia, o que é justo e necessário; 6) Nota-se que o que não pode continuar existindo é um jogo infantil do empurra-empurra entre Geradora-Distribuidora, com executivos destes atores da cadeia,

entre os 20 atores existentes, atribuindo um ao outro a obrigação de pagar a conexão. A persistir este cenário todos sairão perdendo inclusive os 191 milhões de brasileiros. 7) É sugerido um desconto de 50% da TUSD para a conexão de todas as energias renováveis, limitada hoje a um teto de 30MW de PI. Este teto seria eliminado, valendo o desconto da TUSD de 50% para qualquer valor de PI. Este zero limite de PI seria não só para biomassa, como solar, eólica, térmica e PCH. Assim, os investidores não precisariam construir três plantas com CNPJ próprios de 30 MW de PI, mas apenas uma planta de 90MW ou mais de PI. Isto reduziriam os investimentos e os custos do MWh exportado.

Dentro de um novo contexto de marco institucional, o autor considera que a conexão entre a Geradora e o Ponto de Acesso na rede, deve ser paga pelo Estado por se tratar de uma infraestrutura pública.

5.5 AS LICENÇAS AMBIENTAIS

Há forte regulamentação e entraves por parte do Estado não só na geração bioelétrica com cana-de-açúcar com em todo o SEB, seja na Distribuição - Transmissão e serviços prestados à Rede. Assim, as licenças ambientais, ou não, exercem impacto, em termos de investimentos, prazos, custos, compreensão da real situação dos múltiplos atores da cadeia, demanda de condições que travam a livre oferta de energia verde para a sociedade. Existem barreiras, rigores, injustiças e eventuais descaminhos de alguns órgãos ambientalistas para uma energia que é altamente social, verde, antipoluidora, ofertante de empregos e sequestradora de carbono. O Estado existe para servir à sociedade e, não, o contrário, criando barreiras para o progresso.

Para sintetizar este tema das licenças ambientais ou não, a Tabela 8 adiante é um resumo dos resultados obtidos, discutidos e analisados nesta pesquisa.

Tabela 8 – Perfil das licenças da bioeletricidade da cana-de-açúcar no Brasil

| | |
|--|--|
| <p>1) Para usinas menores de 3MTC em <i>Retrofit</i> já operando no mercado, as licenças prévias são mais fáceis e menos demoradas. Para usinas e Geradoras novas nas novas fronteiras, maiores de 3MTC ano e em projetos <i>Greenfield</i>, as licenças são demoradas, caras e têm causado danos nos cronogramas, nos investimentos em implantação nestes lugares mais afastados como MT, MG, MS e GO.</p> | <p>6) A existência prévia de roteiros básicos a serem seguidos pelos usuários das licenças ambientais tem contribuído, mitigando demoras e custos destes documentos.</p> |
| <p>2) Há um abuso na quantidade e na qualidade da documentação exigida, indo além das reais necessidades de verificar se aquele projeto tem condição ambiental ou não. Há necessidade de rever o rito dos processos tanto estaduais como federal, adotando um ajuste de conduta para exigir das Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras, apenas a documentação necessária e suficiente. A Eletricidade Verde, por sua própria natureza, é ambiental; seria de se questionar quais são os eventuais interesses paralelos e para que precisa de licença se ela própria já tem a condição de carbono neutro, zero poluidora, zero dano ambiental e desenvolvimentista. Elétrons que correm nos fios não causam dano algum ao meio ambiente.</p> | <p>7) A praxe adotada por algumas Geradoras mais experientes nas relações com as licenças ambientais tem sido esta: a) projeto de cogeração feito por empresa especializada pelo setor; b) contratação de um gerente exclusivo para tratar das licenças ambientais; c) conhecimento de quem é quem do órgão, a qual departamento pertence, para dar <i>follow up</i> dia-a-dia no andamento do processo; d) contratar empresa especializada para acompanhamento deste processo sem que esta empresa faça contato direto com os órgãos ambientais, fato que causa atrito. A ligação de <i>follow up</i> deve ser usuário-órgão; e) dispor de uma estrutura administrativa capaz de obter antecipadamente todos os documentos exigidos pelo órgão, por mais bizarros sejam eles.</p> |
| <p>3) As licenças em nível estadual são mais difíceis que as de âmbito federal. Os problemas que podem surgir contra a Geradora e causados pelos órgãos ambientais são: suspensão do processo de licenciamento ambiental, demandas judiciais, declaração de inviabilidade ambiental.</p> | <p>8) Manter na associação classista, um departamento com gerente ambientalista de licenças para operar junto aos órgãos emissores. Estas associações terão dados históricos, para obter <i>know how</i> suficiente aos membros. Haverá um <i>fórum</i> permanente de discussão ajudando empresas de médio e pequeno porte que querem exportar, mas sem caixa para pagar as despesas de uma corporação.</p> |
| <p>4) Licenças que demoram um ano e 7 meses por exemplo, são uma prova de abuso para um país que demanda 4,5% a</p> | <p>9) É necessário que antes de ser protocolado o processo junto ao órgão ambientalista, sejam tiradas cópias</p> |

| | |
|--|---|
| <p>mais por ano de eletricidade e se vê diante de racionamentos todos os dias. 95 TWh ano estão prontos para serem gerados e os departamentos que elaboram as licenças não podem ficar contra este bem-estar social.</p> | <p>autenticadas de todas as páginas numeradas, frente e verso, no sentido do usuário ou Geradora disporem de uma cópia para acompanhamento.</p> |
| <p>5) O IBAMA, as Secretarias estaduais de meio ambiente e de energia, assim como outros órgãos públicos ligados as licenças, poderiam ser incentivados a credenciar empresas competentes do setor, com mão de obra especializada e que entendessem a realidade do campo, da geração bioelétrica e que pudessem levar a cabo as licenças na condição de maior brevidade, de menor custo e de uma qualidade melhor e análise.</p> | <p>10) As Secretarias Estaduais e o IBAMA registram que outros órgãos Estaduais e Federais dão pareceres favoráveis ou desfavoráveis e incluindo segmentos como: a) índios; b) rios; c) arqueologia; d) cobertura vegetal seja mato ou árvores; e) quilombos; seres aquáticos como peixes, tartarugas, moluscos, camarões; f) faixa de servidão; g) nascentes, matas ciliares e margens de rios; h) áreas de preservação ambiental, i) rios e manguezais a serem transpostos; rota de pássaros.</p> |

Fonte: O autor

A Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA [Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981] criou ferramentas como a AIA – Avaliação de Impactos Ambientais – e o RIMA para averiguar atividades reais ou potenciais de poluição. O licenciamento inclusive para autorização de funcionamento de Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras de eletricidade tem um ritual como seja a LP [Licença Prévia], a LI [Licença de Instalação] e a LO [Licença de Operação]. Esta AIA é realizada após a decisão da realização do projeto, o que traz risco e provável afastamento do investidor. Existem outros estudos que trazem maior dificuldade ainda à geração de energia como sejam a AAE [Avaliação Ambiental Estratégica] e a AAI [Avaliação Ambiental Integrada]. Para contribuir com a disciplina e reorganização deste setor, o TCU – Tribunal de Contas da União – criou ferramentas no seu arcabouço jurídico de controle de gestão inclusive pública. O Tribunal fiscaliza agências, concessionárias, permissionárias, procurando dar transparência aos procedimentos adotados pelo Governo Federal, inclusive o IBAMA. A entrada do TCU neste modelo elétrico tem sido benfeitora porque pode corrigir distorções, como formar juízo sobre resultados, economicidade, eficiência e efetividade de entes reguladores. Além disto, pode identificar práticas de gestão regulatória para saber se estas agências estão cumprindo as suas funções institucionais. Neste caso vertente, o TCU acompanha a implementação de políticas energéticas, incluindo aí a sua regulação. Como exemplo disto, o TCU tem auditorias operacionais sobre os licenciamentos ambientais do IBAMA e baseado nas reiteradas críticas realizadas pelos órgãos governamentais e da iniciativa privada em relação aos procedimentos ambientais. Isto é feito para avaliar as causas do baixo desempenho, principalmente dos prazos, afetando setores estratégicos da economia nacional como seja a oferta de eletricidade para a sociedade. Os elementos da estratégia brasileira apontam itens em que as Licenças Ambientais estariam sendo danosas aos interesses do Brasil. São, entre elas: a restrição da oferta de eletricidade, configuração da matriz brasileira, riscos de desabastecimento, aumento do preço da eletricidade e ampliação das externalidades negativas.

5.6 OS FINANCIAMENTOS

Uma das causas que impede a maior expansão da oferta de bioeletricidade pelas Geradoras e UTEs são os financiamentos. Existe um choque estrutural entre quem toma crédito de investimento e quem oferta estes recursos. No Gráfico 2 nas respostas dos entrevistados, aparece que a terceira maior razão de uma planta ideal é aquela que tenha baixos investimentos. Os respondentes procuram fazer mais *Retrofit* que tem menor investimento do que *Greenfield* que demanda maior tecnologia e tem menor custo de geração do MWh. Mas se considera que quem paga estes investimentos são lucro do açúcar e do etanol, os quais não são exuberantes diante das exigências dos agentes financeiros. Quando Corporações internacionais entram no mercado de bioeletricidade e fazem tanto o *Greenfield* como o *Brownfield*, estes ativos investem em uma nova Geradora,

assumindo capitais em geral de melhor perfil financeiro. Assim são notadas duas estruturas: o tradicional usineiro que precisa de ou quer exportar eletricidade e, não, recursos; e a corporação melhor estruturada tanto administrativa como financeiramente, que inicia do zero com projetos de alta eficiência usando caldeiras de 100 bar e mais de 530°C de temperatura e conforme Tabela 18 e Tabela 23. Esta é uma realidade dos financiamentos com epecistas, projetistas, economistas se debruçando para analisar relações de custo-benefício para eleger a situação menos danosa.

Em outra parte da pesquisa, e mostrada no Gráfico 9, entre 13 alternativas colocadas à disposição dos entrevistados, a segunda mais importante ação para viabilizar a exportação de eletricidade é o redesenho do *Project Finance*. Alegam os respondentes e nas entrevistas feitas com mais de 60 empresas que as melhorias dos agentes financeiros para multiplicar os negócios são as seguintes, conforme mostrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Sugestões para redesenhar financiamentos na cadeia de bioeletricidade.

| |
|---|
| 1 – Reduzir multas, penalidades e retenções, |
| 2 – Redução de juros, |
| 3 – Eliminação de taxas, <i>spreads</i> , <i>flats</i> e outros gravames, |
| 4 – Adotar linhas oficiais subsidiadas tipo do BNDES, |
| 5 – Criação de linhas específicas para bens de capital, para serviços de <i>Retrofit</i> , linhas para renovação de canaviais envelhecidos, assim como linhas para fusões e incorporação de multiativos, |
| 6 – Os diretores das agências de financiamento devem entender que a agricultura tem um risco intrínseco e que precisa de ser tratada com menos rigor; caso contrário os empresários não vão tomar estas linhas, |
| 7 – As garantias reais devem ser menos restritivas, |
| 8 – Os agentes financeiros não podem passar estes financiamentos para bancos particulares que cobram até 13% a.a., fato este que fica impagável e gerador de problemas futuros, |
| 9 – São bem-vindos alguns financiamentos estrangeiros dentro de negócios globais, onde o juro é de apenas 1% a.a., |
| 10 – Devem ser revistos os lastros exigidos das empresas tomadoras, reduzindo as exigências e impedindo que estes menos capitalizados possam também contribuir com a exportação da Eletricidade Verde |

Fonte: O autor

Os dados de mercado mostram que uma planta em *Retrofit* custa cerca de US\$ 1 milhão por MW de potência instalada e em condição TKJ. O parque instalado, hoje, é de 6.300 MW nas 440 usinas, as quais usam energia mais para autoconsumo do que para exportação. Caso fosse implantado no Brasil

um sistema de 1.000 novos MW de potência instalada nas usinas, seria necessário um montante de U\$ 1 bilhão por ano em novos investimentos.

Em dois outros momentos desta pesquisa, no Gráfico 6, em uma das respostas do porquê de não exportar eletricidade, é referida a questão de custo-benefício-investimento. Em outro momento, no Gráfico 7, relativo aos temas para resolver os problemas da exportação, aparece o registro do retorno dos investimentos não ser atrativo, ou quem perde é a população que tem menos eletricidade, mais racionamentos e prejuízo quando falta energia elétrica, seja nos aeroportos parados, nos lares, nas indústrias que param seus motores elétricos, todos os computadores, ou até na iluminação pública geradora de assaltos durante as escuridões e arrastões.

Para se ter uma visão da importância da eletricidade no mundo, o Gráfico 18 adiante mostra os 15 maiores investimentos em projetos. Nota-se nele que o Brasil tem um papel de destaque com 6 usinas em construção.

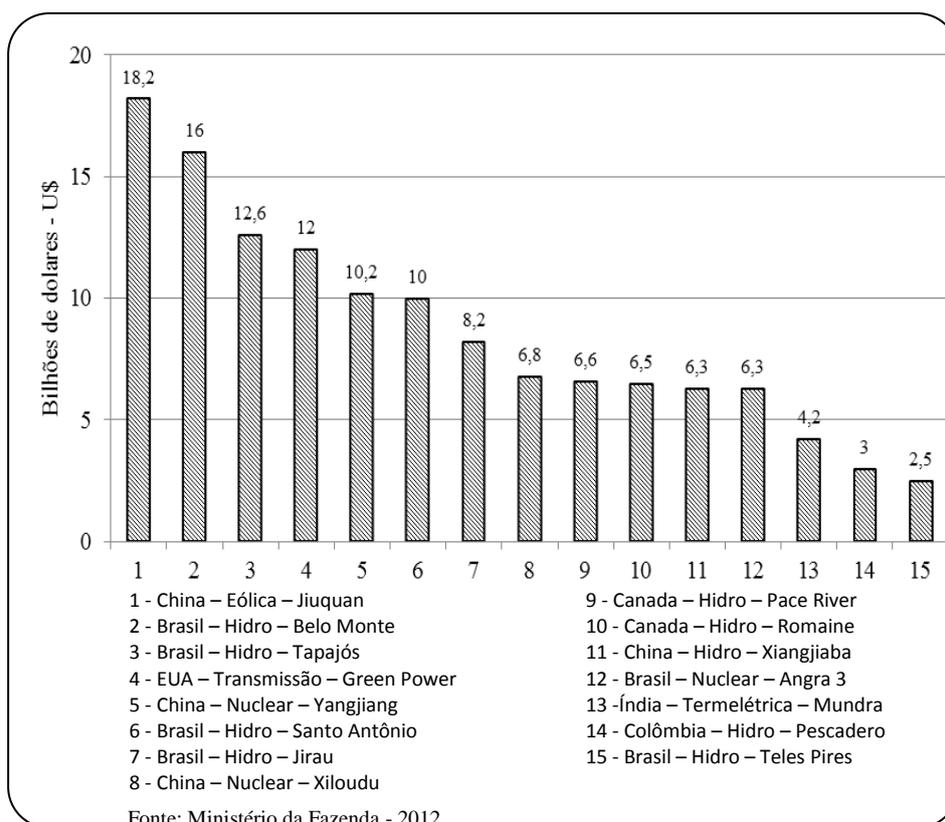


Gráfico 18 – Investimentos em eletricidade no mundo – 15 maiores projetos-U\$ bilhões

5.7 OS LEILÕES

No questionário 2, Gráfico 9 que recebe as sugestões dos respondentes, aparece como a ação mais importante que permitiria a maior exportação de energia é exatamente aquela que trata de terem-se leilões específicos por fonte, no caso biomassa da cana-de-açúcar. Das 13 respostas de maior importância – leilão por fonte – recebeu a maior nota de 9 pontos. Além disto, os respondentes em outras oportunidades desta mesma pesquisa, afirmam que estes leilões devem ser feitos por região do Brasil e em época definida pela questão da complementaridade. Esta sofisticação se deve a que a biomassa difere dos combustíveis fósseis e da energia eólica. Misturar em um mesmo certame diversos tipos de energia constitui erro de tendenciosidade de um tipo de energia em relação às outras. Inclui-se, aí, um sofisma de preferir a de menor preço e venda de energia por qualquer outra razão, mesmo sabendo que a energia eólica entrou no Brasil pelo excesso momentâneo de estoques falidos de aerogeradores na Europa em crise pós-setembro de 2008.

Consideram, os entrevistados, que o critério de favorecer uma fonte em detrimento de outra causa uma deformação na matriz brasileira, ou seja, critérios ambientais, externalidades positivas, de geração de

emprego-renda, assim como desenvolvimento socioeconômico nas novas fronteiras não são considerados pelos planejadores do Governo.

No questionário 11 – *SWOT Analysis*, Gráfico 1, quadrante dos pontos fracos da oferta, os respondentes afirmam que a maior dificuldade, entre 8 possíveis, de se ofertar energia pelas Geradoras a biomassa é a falta de leilões por fonte de combustível.

Existe, também, um viés em alguns projetos destinados a certames, analisam os entrevistados, que é a segunda metade da vida útil dos projetos de até 20 anos que vão a leilão da ANEEL, pretendendo-se comprar energia ao menor preço possível. Para vencer os leilões o projetista calcula a condição de menor custo possível do MWh gerado. Projetos são feitos para 15 anos até 30 anos, com *Pay Back* longo, um tempo impossível de se prever algo sério ou confiável na agricultura. Para se obterem baixos preços de venda do MWh nos projetos, são necessários baixos investimentos, inclusive em tecnologia, o que oferece risco. Observa-se que, na segunda metade da vida das máquinas e equipamentos, que foram cotados mais baratos, eles não suportam um serviço de qualidade, fazendo subir os valores de O&M [Operação e Manutenção], além do programado. Isto reduz a TIR destes investidores menos avisados.

Como terceira confirmação dos respondentes em ter-se leilão por fonte, aparece no Questionário 3 – CONAB, Gráfico 7, feito com 42 entrevistados, na quarta colocação de importância, com 15,6% dos entrevistados.

A Tabela 10 adiante mostra que o sistema de leilões ainda carece de aperfeiçoamentos.

Tabela 10 – Sugestões para melhoria dos leilões de energia no Brasil.

| |
|--|
| 1) Justificar a contratação de Energia de Reserva mediante estudos de custo-benefício, |
| 2) Implementar mecanismos para conter o surgimento de desequilíbrios estruturais de oferta e demanda de energia, |
| 3) Antecipar a data de realização dos leilões A-5 e A-3 para permitir um prazo maior para instalação dos empreendimentos de geração, |
| 4) Evitar a introdução de novas exigências ambientais na fase de instalação e operação de empreendimentos que não constam na Licença Prévia, |
| 5) Licitar as instalações de transmissão com Licença Prévia, |
| 6) Assegurar a sincronia da entrada de operação dos empreendimentos de geração e transmissão. |

Fonte: Instituto Acende Brasil – 2012

O ano de 2012 não foi bom nos leilões da ANEEL para a biomassa, quando, no leilão de maio “A-3”-2012, 40,4% dos 598 projetos apresentados foram eólicas e 50,5% foram PCH. Biomassa só 4,1%. Foi estabelecido um preço-teto para eólicas, biomassa e PCH de R\$ 112/MWh. Para as hidroelétricas que ainda não entraram em operação o valor teto é de R\$ 82/MWh. Em 2011 o preço teto foi de R\$ 139/MWh e o fechamento de contratos ficaram em R\$ 102/MWh em média. Em 2011, dos 81 projetos apresentados, apenas 4 foram contratados. É urgente que os leilões da ANEEL sejam regulados de uma forma justa e que atenda, não apenas aos preços do MWh, mas às externalidades da biomassa nas novas fronteiras, à redução dos GEE-estufa, assim como ao benefício social da cana-de-açúcar, gerando empregos mais do que as outras energias.

5.8 OS CUSTOS DA GERAÇÃO

Esse é um assunto nebuloso e reservado por dois motivos: primeiro que as empresas não abrem informações sigilosas dos seus custos, assim como os trabalhos científicos poderiam ter menos habilidade em aferir assuntos comerciais e de *marketing*; segundo que a Teoria dos Custos não é uma unanimidade ao incluir métodos, sistemas contábeis, filosofias e técnicas diferentes de apropriação ou rateio. Todos sabem que as empresas precisam de estimar o lucro operacional antes das despesas financeiras e dos impostos de forma suficiente a remunerar o capital investido. No entanto, cada empresa, à sua maneira, estabelece os custos e parte para o mercado convicta de que poderá ter lucro com valores x ou z. Entre as 100 pessoas entrevistadas, poucas foram as que conhecem esta área de administração e ainda menos

aqueles dispostos a dividir, com a Academia, informações que voltariam processadas para o seu próprio bem. No entanto, algumas poucas empresas bem estruturadas fizeram suas confissões de dados de mercado e registram que: 1) os custos reais do MWh estão na faixa de R\$70 a R\$ 90 [US\$ 38,90 a US\$ 50,00]; 2) as taxas internas de retorno [TIR] estão na faixa a de 8% a 12% a.a.; 3) custos fixos pesados são juros, O&M Fixa [operação e manutenção], depreciações, mão de obra indireta, aluguéis, salários da diretoria, segurança; 4) custos variáveis pesados seriam O&M variável, impostos, salários, matéria-prima, insumos, frete, comércio, encargos e taxas de conexão.

Para desenhar e estabelecer uma política persistente de redução de custos, as empresas usam todas as formas para reduzir isto, pois sabem que se isto não for feito, não poderão ficar no mercado que, além de regulado, tem leilões pelo menor preço, e que inclui, intrinsecamente, duvidosa qualidade. Para se tornarem realidade, as boas empresas não investem em *experts* nisto; contratam empresas especializadas em custos para estabelecer uma política de sua redução, sejam eles projetistas, empresas de consultoria, proprietários de sistemas de *software* específicos para custos de cogeração com cana-de-açúcar. São profissionais que geralmente se pagam. Isto porque as variáveis industriais, fiscais, tributárias, agrícolas, financeiras e de mercado são parametrizadas. Aí, são estabelecidos cenários até se apropriarem as melhores opções para determinar o menor custo possível do MWh gerado. Estes estudos chegam aos leilões da ANEEL, já se sabendo de antemão a relação entre os preços dos lances feitos pelos certamistas durante os leilões com as TIR que estão em jogo. Algumas empresas nem participam do ACR, já montam os seus *Retrofits* e *Greenfields* para operar no Mercado livre. E sabem as suas margens, possíveis clientes, contratam comercializadoras de energia e já têm agentes e ligações com a CCEE. Estas empresas e consultores, além de trabalharem com as técnicas de custos, operam também com a econometria não só nos projetos, como fazendo simulações de TIR, VPL, *Pay Back* e FCD dos seus negócios. Estas flutuações e análise de cenários incluem outras variáveis da Geradora, como seja escala de produção, preços diferentes da matéria-prima, dias parados durante o ano que influencia os custos fixos, e até nível de tecnologia. Sabe-se que máquinas e equipamentos de baixa qualidade têm menor preço, mas também têm menor tempo de vida útil e apresentam valores bem mais elevados de O&M. Caldeira de 100 bar em relação a uma de 67 bar com a mesma média-alta tecnologia é apenas 6% mais cara em TKJ. As empresas mais ousadas tentam rebaixar seus custos a um mínimo, mantendo um máximo de qualidade do produto, das empresas e de seus funcionários. Esta é a razão deste trabalho defender a ideia de que para energias limpas como a eletricidade gerada com resíduos biomássicos, deverá ser eliminado este teto de 30MW de PI e mantendo o desconto da TUSD de 50% em todos os PIs das geradoras. No entanto, para os custos de geração de empresas com potência instalada de até 30 MW e que têm desconto da TUSD, elas têm um cuidado especial de não deixar ultrapassar este limite. Outro procedimento na redução do custo fixo do MWh gerado seria a exportação durante todo o ano. Estes programas, automaticamente, avaliam tudo isto. Nesta questão de custos, o que não se pode ser é amador; apenas as boas empresas e profissionais preparados podem operar neste mercado de custos, preços e venda da eletricidade.

5.9 O RISCO DO NEGÓCIO

Uma das *expertises* hoje em pleno funcionamento pelas boas empresas é a engenharia de risco. O agronegócio em geral tem risco e a bioeletricidade em grau ainda maior. A origem deste risco é múltipla, envolvendo fatores de cultura empresarial, Marco Regulatório, de crédito, de clima, multas, da agricultura, dos leilões, do Governo Federal e estaduais e das incertezas da conjuntura nacional e internacional.

Podemos fazer uma afirmativa de que o grau de risco de gerar eletricidade com resíduos da cana-de-açúcar é elevado, e que os empreendedores têm possibilidades de perderem ou terem TIR menores de 5% a.a. no médio e longo prazo nos contratos fechados com os consumidores de energia. É recomendável que tradicionais usinas sucroalcooleiras interessadas em exportar eletricidade, só o façam

depois de exaustivos projetos e simulações para 20 ou 30 anos futuros. Serão aí desenhadas possibilidades de risco mínimo, contratando empresas de consultoria já consagradas no mercado e junto também a experientes engenheiros de risco no mercado internacional. Ao longo das EANs, ficou claro que as usinas consideram bom o negócio de exportar eletricidade, mas não sentem confiança e têm o risco presente como freio da não entrada, ou seja, das 440 usinas do Brasil apenas cerca de 110 estão exportando eletricidade. Mesmo assim, aquelas que têm geração distribuída. O número é significativo ao registrar que 75% das usinas brasileiras não exportam energia pelo fato de terem o fator risco dentro de todas as suas linhas de ação empresarial. Os tradicionais usineiros sabem que é uma tentação faturar um terceiro ativo – eletricidade –, mas que o risco é tão alto, que continuam produzindo etanol e açúcar e levando adiante as suas atividades, como o fazem há quase meio milênio aqui no Brasil. Estas empresas agem corretamente fazendo assim, deixando o risco de lado. Agora, Corporações internacionais entrantes no Brasil, muitas delas que têm zero ligação com a cana-de-açúcar, que já têm 25% da cana-de-açúcar do Brasil em moagem nas suas unidades industriais, veem a energia como oportunidade e calculam bem valores de VPL, TIR, FCD (Fluxo de Caixa Descontado), *Pay Back* e simulações de LO (Lucro Operacional). Estas empresas estão fazendo reestruturações de O&M (organização e métodos), fazendo permanecer nos seus quadros, os profissionais práticos da área agrícola e da área industrial. Já os diretores são de outras áreas, mais preparados para enfrentar mais facilmente o fator risco.

Tabela 11 – Relação de alguns riscos de se exportar eletricidade

| | | |
|--|---|---|
| 1) Falta de combustível ou seu alto preço, | 7) Licenças ambientais, caras, demorados, comprometedoras dos cronogramas nos projetos, | 13) Plantio de cana-de-açúcar em locais mais secos do planalto central e distante de bacias hidrográficas, |
| 2) Fechar leilão para 20 ou 30 anos futuros, | 8) Queda da produção nacional da cana-de-açúcar. Canaviais envelhecidos de baixa produtividade. Baixo teor de açúcar, | 14) Quebras de turbogeradores ou equipamentos da indústria parando a geração, |
| 3) Acreditar na burocracia excessiva dos governos, | 9) Baixa capacidade de investimento pelos preços regulados do mercado, | 15) Multas, retenção de créditos, |
| 4) Contínua e constante estatização do Estado, engessando toda a economia e tirando a capacidade de exportação de energia, | 10) Regras que mudam a toda hora e no meio dos investimentos, | 16) Corrupção, abusos e propinas, |
| 5) Baixo preço do MWh pago pelos governos em leilões (certames que têm preço teto não são leilões) , | 11) Risco de pegar fogo no bagaço de cana-de-açúcar e de o vento poder levar embora até 10% de toda a sua massa, | 17) Juros altos para pequenos e médios investidores de até 13% a.a. , |
| 6) O não pagamento pelos clientes da exportadora, | 12) Falta de um Marco Regulatório, | 18) Extrema complexidade das Normas, Portarias, regras, siglas, filigranas jurídico-administrativas por parte da ANEEL. |

Fonte: O autor

5.10 A LUCRATIVIDADE DO NEGÓCIO

Cada empresa, região e cada projeto têm seus: condição, custo, receita, lucro e nível de risco; não existem fórmulas gerais, mesmo usando avançados programas informatizados parametrizados que desenham *on line* cenários pessimistas, otimistas e realistas. Em principio, o negócio da exportação de eletricidade com biomassa residual da cana-de-açúcar é um ativo de risco, incluindo aí prejuízos e lucros presumidos fora do controle. Isto é devido não somente à quantidade de variáveis envolvidas no processo, como à flutuação delas ano a ano e no longo prazo quando dos fluxos de caixa e de financiamentos para 20 anos. O clima, o rendimento das lavouras e os preços praticados na agricultura são feitos mês a mês; previsões de lucro décadas à frente são uma temeridade. Quando uma empresa Geradora vence um leilão para vender energia durante 20 anos a R\$ 100 por MWh, por exemplo, com a certeza de possíveis multas

e retenção de créditos pela ANEEL pela eventual não entrega, e mesmo com os cálculos de reajuste, ficam algumas questões em aberto. A primeira questão é entrar ou não no negócio da exportação. Porque uma empresa exportaria eletricidade? Apenas pelo fator oportunidade, de ter o combustível pronto no pátio da usina e aproveitá-lo para cogerar? Por não se ter outra opção de negócio de melhor retorno e menor risco, ou porque a exportação é melhor opção naquela corporação? Entre as 440 usinas brasileiras sucroenergéticas, 100% delas geram eletricidade, mas apenas 25% exportam energia; as outras 75% não exportam por vários motivos como mostra esta pesquisa. São apontadas as causas disto, respondidas pelos entrevistados em relação a ameaças do mercado [Gráfico 1-D] e que são 4: 1-altos impostos e encargos de tarifas; 2-alto risco de contratos em 20 anos; 3-alto custo da conexão; 4-há forte regulamentação no setor elétrico.

Alguns empreendimentos entrevistados, tradicionais *Retrofit* de médio porte e um *Greenfield* de médio-grande porte, produtoras de açúcar e álcool e que também estão exportando, se referem a custos reais do MWh na faixa de R\$ 70 a R\$ 90 [US\$ 38,90 e US\$50,00]. As taxas de retorno variam entre 5% a.a. e 10% a.a., sendo raros os casos revelados na pesquisa de valores de 15% a.a., em leilões vencidos há mais tempo. A lucratividade cai à medida que passa o tempo; não existe lucro crescente nesse mercado, revelam os entrevistados que têm contratos de médio e longo prazo e cujos reajustes não têm acompanhado os custos variáveis, basicamente O&M [Operação&Manutenção]. Os investimentos incentivados do Governo cobram juros na faixa de 5,5% a.a. até 9% a.a., sendo que projetos menores são transferidos para bancos particulares e que cobram até 11%-13% a.a. Dentro deste cenário de investimento, os preços TKJ de projetos têm saído na faixa de R\$ 2,5 a R\$ 3,0 milhões por MW de potência instalada [US\$ 1,39 milhões por MW a US\$ 1,67 milhões por MW], mais para *Greenfield* do que para *Retrofit*. Isto significa que são elevados valores de investimento que devem ser bem calculados sabendo das incertezas deste mercado. As entrevistas com os pequenos e médios atores, notadamente Geradoras não exportadoras acopladas aos ativos de açúcar, são refratárias a exportar, pois sabem que o caminho do lucro não vai por daí. No entanto, a lucratividade do negócio de geração pelas Geradoras tem outra versão: a versão do Tesouro Federal que arrecadou, em 2011, US\$ 6 bilhões em impostos e encargos.

5.11 IMPOSTOS E MULTAS

O Gráfico 1 revelado pelo *SWOT Analysis - D-Ameaças do Mercado* - mostra a questão dos impostos sobre os atores da cadeia, sobre tarifas, consumidores e Geração-Transmissão-Distribuição. As entrevistas com 100 pessoas físicas e 60 empresas jurídicas mostram que uma das ameaças à geração está nos impostos. A pontuação deste quadrante foi a mais alta, com 51 pontos, entre as outras ameaças, secundado pelos riscos de assinar contratos de 20 anos em um mercado regulado e de baixo retorno [41 pontos].

O item “multas excessivas” é apontado em 6º lugar como o mais importante pelos respondentes do Questionário 3 – Questão/Temas para resolver os problemas da exportação de eletricidade – Gráfico 7 –. Entre todas as sugestões de solução apresentadas por eles, este item de existência de multas excessivas, atingiu 9,4 pontos. As multas referidas são com ênfase às aplicadas às Geradoras, pela não entrega da energia e causada por motivos alheios à vontade e condição da empresa, como baixo rendimento agrícola, raios, chuvas, quebra de máquinas e problemas na transmissão. Além da multa em si, os respondentes são punidos em critérios de até 5 vezes o valor da multa em relação ao valor da energia não entregue, ou ainda, a retenção de créditos de energia que são feitas para pagar os empregados, gerando problemas ainda maiores. Este fato deve ser revelado e se transformar em mudanças das regras das agências reguladoras e dos órgãos do Governo que punem, acreditando que apenas um gravame pode resolver a questão.

Quando uma Geradora vence um leilão para vender eletricidade ao Governo em um prazo x a um valor y do MWh entregue, junto vêm multas pela eventual não entrega de energia. Esta não entrega

na maior parte das vezes é causada pelas naturais falhas da agricultura e da agroindústria, ou seja, a eventual falta de bagaço em uma safra de menor produção pode impedir a Geradora de honrar aquele *quantum* de energia contratada. De outro lado, as usinas moem e geram 7 meses ao ano; é difícil gerar todo o ano, não só porque precisam de, pelo menos, um mês para revisão da fábrica, como o bagaço na entressafra perde poder energético porque se deteriora ou desaparece com o vento em até 10% de toda a sua massa. Estas condições agrícolas e industriais não são compreendidas pelos agentes do Governo e simplesmente multam sem conhecimento dos problemas trabalhistas que isto causa nas Geradoras.

Há uma reclamação generalizada entre os executivos dos 20 atores e da sociedade em geral contra os impostos, exigindo-se a desoneração tributária por um sistema racional e socialmente justo. Com tarifa menor, têm-se insumos da produção mais baratos assim como aumento de renda da população. Haverá aumento da produtividade com a redução da carga tributária. Consumidores industriais, comerciais e domiciliares tendo menores tarifas, aquecem a demanda de bens e serviços. Este valor de 45% das contas deve ser reduzido, pois haveria maior PIB e desenvolvimento do Brasil. Da mesma forma, o setor elétrico não pode continuar sendo usado a custo zero como agência de arrecadação dos cofres públicos, pois se trata de uma distorção. Alie-se a isto o fato da eletricidade ter capilaridade de uso para todos os 191 milhões de brasileiros. Muitas indústrias estão falindo pelo alto custo da energia. Indústrias do alumínio que têm 40% de custo na energia estão fechando as portas. Empresas já se transferiram para outros países, causando desemprego e queda da arrecadação do Governo. É fundamental que os impostos sejam removidos em um horizonte de 10 a 15 anos, inclusive o ICMS – de 12% a 30% conforme o Estado [médio de 21%] – que tem impacto sobre o PIB do Brasil e menos representa na arrecadação estadual. Conforme mostra a Tabela 12 adiante, são 7 as principais propostas para desafogar a sociedade – produtiva e consumidora – das penalidades de impostos transferidos à Receita Federal, à estadual e às municipais. Estas 7 propostas são factíveis e foram concebidas considerando a viabilidade de sua implementação.

Tabela 12 – Formas de minimizar os impactos da tributação no Sistema Elétrico do Brasil

| |
|--|
| 1) Redução do Pis-Pasep e Cofins, |
| 2) Redução gradual do ICMS, |
| 3) Extinção dos encargos, |
| 4) Divulgação da alíquota efetiva de ICMS [computada por fora], |
| 5) Repasse total ou redução da TFSEE, |
| 6) Transparência para a destinação da CFHUR, |
| 7) Transferência da gestão dos recursos da CDE da Eletrobrás para o BNDES. |

Fonte: Instituto Acende Brasil

O montante de 45% sobre as faturas da eletricidade são impostos no valor de U\$ 35,3 bilhões arrecadados em 2011 [taxa de R\$ 1,80 por U\$1.00] oriundos de 23 impostos e 13 encargos totais, diretos e indiretos, que foram para os cofres públicos. Outro estudo realizado pelo Instituto Acende Brasil e pela Price Waterhouse Coopers em 2008, mostra uma arrecadação de tributos e encargos de U\$ 25,67 bilhões sobre uma Receita Operacional Bruta Total de U\$ 56,94 bilhões, ou seja, com um valor de 45% de arrecadação. A energia brasileira é a décima mais cara do mundo e tem a terceira maior carga tributária entre 191 países; além ser duas vezes mais cara que a eletricidade norte-americana e a alemã. Entre os 5 países emergentes do BRIC, a brasileira é a mais cara. A desoneração ajuda, mas não melhora, a competitividade do Brasil no Exterior, segundo estudo da FIRJAN, do Rio de Janeiro. A isenção de encargos da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) junto com a redução em 50% da Taxa de

Fiscalização de Serviços poderiam cortar em 13,20% a tarifa para a indústria. Informações do Mercado registram que, com uma eventual queda de 10% dos preços das tarifas elétricas, a nossa conta passa do terceiro lugar entre as mais caras do mundo para, apenas, a quarta mais cara do mundo. Entre os entrevistados e referidos neste estudo, o item de preço da eletricidade, seja paga pelo consumidor final, seja paga no Mercado livre ou cativo para as Geradoras, é sombrio e a energia da cana-de-açúcar que está no campo longe das cidades, não consegue chegar ao destino final, seja pelo alto preço ou pelo Marco Regulatório inexistente. Os entrevistados se referem ao reestudo do ICMS e da TUSD quanto ao mérito, remoção ou redução da CDE, TFSEE, ESS, EER, CFHUR, EER, P&D, PROINFRA, redução das alíquotas do PIS-Pasep, COFINS e o CSSLL e do Imposto de Renda sobre o lucro da empresa no fim do ano. Para se ter uma dimensão da arrecadação de 12 tributos e 11 encargos pelo Estado na cadeia elétrica, 34% são feitos junto ao consumidor, 31%, junto à Geradora, 29%, junto à Distribuidora e 6%, junto à Transmissora.

5.12 A BUROCRACIA EXCESSIVA

Existe uma raiz na burocracia que precisa de ser registrada para justificar o que ocorre hoje. Desde o início da nossa colonização em 1500 até os anos 1900, o Brasil sempre teve a tutela do Império português, da Igreja e do controle do Estado. A formação do nosso povo com o indígena, o escravo e as imigrações de brancos da Europa deu um tipo que aos poucos foi se amalgamando e sempre com um Estado paternalista. Neste contexto, os Jesuítas tiveram papel predominante que operavam inclusive como educadores e prestadores de serviços para o Estado e cobrando para isto - registros da História do Brasil. Como consequência, tem-se, ainda hoje, uma burocracia excessiva e até impenetrável.

As EANS e as tabulações dos questionários mostram que existem dificuldades nas relações dos atores da cadeia bioelétrica com os órgãos públicos. Estas dificuldades incluem a burocracia excessiva. Outros consideram que este tipo de barreira administrativa de terceiros em relação à Geradora poderia ser sintetizada pelos itens da Tabela 13 adiante. No entanto, a burocracia é uma rotina normal das empresas, é uma Teoria que garante regras para alta eficiência, baixos custos e economia temporal. Quando esta saudável rotina é destruída, aparecem os problemas do excesso de burocracia, com alguns funcionários do Estado, ou não, complicando rotinas para obter facilidades posteriores, pessoais, grupais ou até institucionais de alguns organismos reguladores do Estado. Outros causadores da burocracia excessiva são pessoas de boa índole, mas pecam pelo despreparo profissional. Excesso burocrático é um perigo quando da eventual aprovação de um documento entre os milhares deles, se precisa de um rito econômico e duvidoso de passagem para a sua liberação. Estes fatos são conhecidos da maioria da população brasileira, pois todos os dias estão na mídia entre as manchetes. Mas não existem ainda sistemas eficientes de combate a estes inimigos da nação. No entanto, serão apresentadas algumas sugestões.

Tabela 13 – Possíveis efeitos negativos do excesso da burocracia na geração bioelétrica do Brasil.

| | | | |
|---|--|---|--|
| 1)Demora, atraso, desencontro de prazos , com ênfase às licenças, | 4)Exageros e abusos na aplicação das Normas. Excesso de apego às regras, | 7)Significativo aumento dos custos e dos investimentos, | 10)Trânsito de processos do alto para baixo da pilha, |
| 2)Corrupção, caixinhas, preços para liberar documentos, | 5)Envolvimento de usuários com funcionários, | 8)Multas, retenção de créditos e gravames em geral, | 11)Demandas judiciais entre pessoas físicas e jurídicas, |
| 3)Erro na tomada de decisão, | 6)Prejuízos econômicos causados à Geradora, | 9) Fortes desencontros na área de obrigações contábeis e da legislação trabalhista, | 12) Presença no mercado de lobistas, facilitadores, mediadores e atravessadores. |

Fonte: O autor e entrevistados

O objetivo básico da sociedade é pagar por eletricidade de baixo preço – o que não existe no Brasil – energia constante e de qualidade, ou seja, que não se tenha racionamento e que os 20 atores da cadeia possam trabalhar com um mínimo de transtornos causados pelo Estado, que tem a obrigação de bem servir à sociedade. O excesso de burocracia na cadeia é pesado e apontado como um dos maiores inimigos do sistema elétrico. Para que se tenha um melhor futuro em relação à burocracia excessiva, são elencadas algumas alternativas possíveis de implantar no médio ou logo prazo e registradas na Tabela 14 adiante:

Tabela 14 – Alternativas de redução burocrática na cadeia bioelétrica

| | | |
|---|--|---|
| <p>1) Estabelecer um controle informatizado para cada documento, incluindo prazo limite em dias, tipo de petição, pessoa responsável, departamento em que se encontra, causa do emperramento, de tal forma que o usuário conheça, em tempo real, onde, com quem e por que aquele documento ainda não foi liberado. Este tipo de procedimento já existe, falta ser usado por algumas agências reguladoras, de licenças e outras financeiras,</p> | <p>4) Fusão de órgãos públicos, enxugando as máquinas administrativas federal, estaduais e municipais, dando-lhes agilidade, transparência, competência e possíveis práticas menos éticas,</p> | <p>7) Em termos conjunturais, trocar a filosofia da gestão pública baseada na burocracia estatal, pela força do livre mercado, onde os fluxos se movimentam de forma rápida, barata, honesta e de benefício social, que necessita de eletricidade boa sem racionamento, não como a do Brasil que tem uma das mais caras do mundo e onde não se tem a apregoada modicidade tarifária,</p> |
| <p>2) Criar uma cultura ética de que liberar um documento não se está fazendo favores, é uma obrigação do Estado em bem atender o usuário. Para isto é que são pagos impostos,</p> | <p>5) Estabelecer em Lei, que os prejuízos causados pelo Estado aos agentes da cadeia bioelétrica, e que tenham sido causados pela burocracia excessiva, serão ressarcidos com pagamento dos prejuízos, multas, inclusive por efeito de lucros cessantes em um prazo máximo de 6 meses,</p> | <p>8) Eliminar os abusos das demoras burocráticas dos licenciamentos para a cogeração nas novas fronteiras, que demandam limpar parte da cobertura vegetal para o plantio da cana-de-açúcar, que dará mais eletricidade, etanol, açúcar, empregos, desenvolvimento rural e novas civilizações no <i>interland</i> do Brasil. Eliminar desvios contra as usinas maiores de 3MTC ano e para <i>Greenfield</i> nas novas fronteiras do Brasil, abandonadas à própria sorte. As Geradoras irão até estas regiões do Brasil para levar progresso. Mas isto exige que a burocracia excessiva não impeça o progresso nacional ou pelo menos que atrapalhe menos quem quer trabalhar,</p> |
| <p>3) Na criação da Lei Federal com um novo Marco Regulatório, registrar caminhos para reduzir todos os abusos que a burocracia excessiva vem praticando contra os atores da cadeia bioelétrica,</p> | <p>6) É recomendável que os órgãos da administração federal, estadual e municipal, para modernizar as suas operações, contratem empresas de O&M – Organização e Métodos – para facilitar o fluxo dos documentos. Isto será feito pela informática, onde a influência humana fica minimizada de erro ou até de má vontade. A Receita Federal já tem algum sistema mais avançado para isto. Cumpre agora aplicar este procedimento da RF aos agentes públicos que cuidam da bioeletricidade do Brasil,</p> | <p>9) Lembrar sempre que os rigores burocráticos sempre são portas abertas para a corrupção, para os preguiçosos, para os corruptores e para as deseconomias.</p> |

Fonte: O autor

Uma das formas de minimizar a burocracia é o uso do SIGEPE.gov, do Ministério do Planejamento. Este Sistema de Gestão de Pessoas tem, por finalidade, dar transparência, criando responsabilidade social, organizando o fluxo documental entre os atores da gestão pública, assim como agilizando o sistema, entre eles, as licenças ambientais e tratativas, com a ANEEL, EPE, CCEE, MME e ONS-SIN. O SIGEPE.org precisaria de ser inserido visando à desburocratização dos processos em andamento da bioeletricidade.

5.13 AS EXTERNALIDADES

Durante as entrevistas, foi levantada a questão das externalidades positivas e negativas da Eletricidade Verde. O que foi registrado mostra cidadania ou até heroísmo dos atores da cadeia em regiões afastadas dos grandes centros. Geradoras e Distribuidoras ajudam as sociedades locais onde o Estado está menos presente. Estas externalidades positivas das Geradoras e outros atores não estão sendo remuneradas, compensadas, reconhecidas ou ressarcidas pelo Estado, ou seja, externalidades são efeitos positivos ou negativos de uma ação empreendedora, como a fabricação de caminhões ou ônibus, por exemplo, feitos para o transporte de cargas, de pessoas e de mercadorias: mas podem poluir e punir a população com menor tempo de vida, mais remédio ou hospital. Fábricas de caminhões não pagam hospitais para o que foi vítima do excesso de CO ou CO₂ no ar. Este caso seria uma externalidade negativa, a poluição. Em relação aos novos empregos, estima-se que a cada novas 333 toneladas de cana-de-açúcar moída, tem-se mais um emprego no setor sucroelétrico [500 milhões t/1,5 milhão de empregos] da cana-de-açúcar e incluindo a cogeração. A agricultura em geral e a geração de energia com biomassa são ricas em externalidades positivas como mostra a Tabela 15 adiante.

Tabela 15 – Externalidades positivas da cogeração elétrica com biomassa residual da cana-de-açúcar

| | | |
|--|--|---|
| 1) Gera novos empregos e capacita mão de obra agrícola e industrial, | 5) Gera impostos para os 3 governos, | 9) Oferece qualidade de vida, inclusão social e saúde, |
| 2) Cria novas cidades e desenvolve as já existentes, | 6) Apresenta um efeito multiplicador de benefícios sociais no local, | 10) Constrói estradas vicinais e oferece transporte, |
| 3) Reduz as mazelas sociais da falta de emprego, como criminalidade e desocupação, | 7) Promove a descentralização da geração elétrica, ocupando novas fronteiras civilizatórias da zona rural, | 11) Mobiliza o comércio, empresas de serviços e indústrias do setor, naquele local, |
| 4) Proporciona demanda para a indústria de base do Brasil, | 8) Sequestra dióxido de carbono contribuindo com a redução dos gases de efeito estufa e limpando a matriz, | 12) Reforça a segurança Energética do Brasil. |

Fonte: O autor

Os investimentos das Geradoras em plantas *Retrofit*, *Brownfield* e *Greenfield*, nestas zonas rurais de todo o Brasil, devem ser ressarcidos pelo Estado e pelos outros atores beneficiados pelo trabalho indireto que as Geradoras entregam de graça à sociedade, fato até hoje pago pelas Geradoras, sem que haja nada de contraparte. Estas compensações poderiam ser elencadas em todo ou em parte nos itens da Tabela 16.

Tabela 16 – Retornos que os atores merecem receber em troca do Estado.

| | | |
|--|--|--|
| 1) Redução dos juros nos financiamentos, | 4) Realização de leilões feitos por fonte, local e época, acompanhando a sinergia hidro e térmica, | 7) Prática de uma economia de mercado que favorece a geração de eletricidade boa para a sociedade, |
| 2) Eliminação de multas, | 5) O Estado pagando a conexão da Geradora até o Ponto de Acesso, | 8) Não atrapalhar a criação de uma Lei Federal que favoreça o SEB com energia verde e de qualidade para a sociedade, |
| 3) Maior competência na liberação das licenças ambientais, | 6) Eliminação de impostos ilegais, injustos e desnecessários das atuais tarifas de energia, | 9) Capitalizar os municípios onde estão estas novas Geradoras. |

Fonte : O autor

Países mais avançados entre eles o Japão, que tem uma cultura em data contada de 3 mil anos, têm por hábito pagar às suas indústrias, mais pelo benefício social que elas entregam à comunidade, como simplesmente o valor daquele bem material. Tal é considerado uma atitude responsável e civilizada, pois é fato que não são todos os países do mundo que a tem. Alguns deles unicamente preocupados em obter impostos cada vez mais altos das suas indústrias e população, com pouco ou nada de retorno àquele que

os pagou. Administrações públicas de qualidade são aquelas que preservam o futuro de seus filhos, netos e bisnetos; não apenas com interesse imediato da vantagem pessoal de grupos passageiros.

5.14 O CHOQUE CULTURAL

A sociedade e o mercado canavieiro ao longo de 500 anos passaram por muitas transformações, sendo as mais recentes dos últimos 100 anos: além do melaço e do açúcar, têm-se a entrada da eletricidade nas usinas, o pagamento pelo teor de sacarose, o açúcar refinado, a política de fusão de pequenos ativos na década de 1960. Depois, veio o etanol, carros *flex fuel*, a ideia de biorrefinarias, exportação de eletricidade e outras ainda mais avançadas ainda em estudos, como etanol de segunda geração e da química – bioquímica fina. Desta forma, a cada avanço que os empresários do setor experimentam, eles avançam em gestão, em tecnologia e em capitais.

No entanto, existe um pequeno deslocamento a cada salto tecnológico e devido à natural inércia do setor agrícola em se adaptar às novas regras. Isto, embora seja um fato natural, causa atritos neste rito de passagem do antigo para o novo. O caso mais recente remete às usinas exportando eletricidade a partir de 1987 em uma usina de Sertãozinho-SP. No entanto, a cadeia da bioeletricidade tem 20 tipos de atores e nela está inserida a Geradora e, não, os ativos sucroalcooleiros, que foram pouco considerados neste estudo. A geração elétrica das usinas sempre foi de autoprodução, mas, a partir de 25 anos atrás, apenas 100 usinas entre as 440 existentes exportam. Quase todas elas problemas e desafios para superar as barreiras. A Geradora, de forma direta ou indireta, relaciona-se com os atores, entre os mais destacados são Distribuidoras, Transmissoras, associações classistas, agentes financeiros, entidades ambientais, secretarias de estado, indústria de base, consultores. Para enriquecer este mercado das Geradoras, a entrada de grupos estrangeiros e também nacionais de fora do sistema sucroalcooleiro, está comprando ativos brasileiros e modificando a estrutura convencional deste mercado. Assim, entram neste sistema bioelétrico com bagaço e palha da cana-de-açúcar, grupos petrolíferos, *brokers*, *agronegócio*, elétricos, de transporte e agentes financeiros, comprando parte ou o todo dos ativos das antigas e novas usinas. Estes novos atores têm uma visão diferente e bastante profissionalizada, hoje em 25% de toda a cana-de-açúcar plantada do Brasil. Estas novas Corporações remodelam setores como abertura de capitais na Bolsa, logística, PLR [Participação nos Lucros e Resultados], Recursos Humanos, eletrificação das plantas, Organização & Métodos, análises financeiras, contratos com comercializadoras de eletricidade, uso de consultores setorializados, casamento com Distribuidoras, e contratação de executivos que nunca viram a cana-de-açúcar. Mas são *experts* em TIR, VPL, *Pay Back*, LO e FCD. Espera-se que este somatório de *expertise* se agregue na exportação de eletricidade, em usinas acima de 3MTC por ano. Há uma forte possibilidade de que em até 20 anos haja uma revolução neste setor sucroenergético, incluindo aí a Eletricidade Verde. O que ocorrerá daqui em diante é a absorção cada vez maior por grupos externos se associando ou comprando ativos brasileiros visando à exportação de etanol para os Estados Unidos, Europa e Japão. Também está ocorrendo um novo choque estrutural neste setor que é o casamento que o Estado está fazendo com as usinas brasileiras para que a produção de etanol e a exportação de eletricidade tenham a participação do Estado. Como é o caso da maior usina em construção do mundo em uma união Estado-Iniciativa Privada no estado de Goiás. Em contrapartida às questões da bioeletricidade da cana, existe um choque cultural entre o pensamento rural e o pensamento urbano. O Diretor de uma geradora à biomassa que opera no ambiente rural não concorda com alguns profissionais e pesquisadores urbanos que menos conhecem a realidade do campo e lhe imputam alguns gravames não justos. Um deles e fartamente encontrado na literatura, registra das terras de cana e que irão gerar eletricidade para a sociedade, está avançando sobre as terras de alimentos. Este é um grave engano. Os 8 milhões de ha com cana no Brasil representam apenas 0,94% do território nacional, apenas 10% das terras agrícolas ora em produção e onde ainda existem 170 milhões de ha inexplorados com solos de boa qualidade ainda livres e prontos para novos plantios.

5.15 A complementaridade água-biomassa

Este é um antigo e mal resolvido caso da geração elétrica via hidro e térmica no Brasil, até agora sem uma legislação específica. Este trabalho insiste na formatação e, dentro de uma Lei Federal a ser proposta no Congresso Nacional, de um plano estratégico de segurança e diversificação da matriz energética e elétrica, estabelecendo-se claras regras comerciais e de geração da biomassa da cana-de-açúcar suprimindo a deficiência sazonal dos reservatórios e sua geração. Em termos conservadores, o bagaço, caso fosse transformado em eletricidade, supriria 20,1% de toda demanda elétrica do Brasil, estimada em 95 TWh por ano e para condições médias de 2011, de 472 TWh ano. Isto daria segurança e estabilidade de fornecimento de energia com nivelamento da oferta de energia todo o ano, alívio dos racionamentos e da sobrecarga na rede. Para ter-se uma ideia da importância desta complementaridade bioelétrica, registra-se que, para um índice de ENA [energia natural afluyente], de 100 GW médios no período das chuvas, ela cai para um patamar perigoso de 44,4GW médios [redução de 55,6% do potencial energético] no período da seca; este é o momento em que a bioeletricidade entraria suprimindo esta falta, com os seus 95 TWh por ano. O Governo Federal decidiu operar com quaisquer termelétricas a combustível, mesmo poluente, para suprir a redução de oferta de energia das hidrelétricas, no período da estiagem de inverno: com pouca água dos reservatórios. É claro que a Eletricidade Verde está ajudando a manter em maiores níveis o volume de água armazenada nos reservatórios das bacias hidrográficas das hidroelétricas, não sendo assim um verdadeiro *backup* maniqueísta, mas sim um suporte e garantia de água geradora no tempo seco.

O que está ocorrendo são distorções ao não se usar a bioeletricidade da cana-de-açúcar. A primeira é o não uso da bioeletricidade ao se preferir termelétricas de combustíveis fósseis mais caras, poluentes e de reduzindo nível de positivas externalidades. A segunda distorção são os métodos de apropriação de custos e preços pelos agentes, agências e empresas do Estado que poderiam não estar estimando com transparência e equidade, os valores de custos. Estes custos estabelecidos pelo Estado é que definem leilões, tarifas, preços a serem pagos aos atores da cadeia e alavancam o democrático comércio da eletricidade para o Mercado livre, fugindo assim das distorções geradas pelo Estado. As hidrelétricas que já pagaram os seus custos fixos [depreciações, seguros, juros, consultorias, *royalties*, *spreads* e compromissos dos investimentos originais] ainda incluem estes falsos custos fixos nas tarifas que a sociedade paga, o que caracteriza mais que uma distorção, uma apropriação indébita de recursos da demanda e que vai para os cofres das hidrelétricas construídas há mais de 40 anos e do Estado, que já pagaram os seus custos fixos. Segundo Sales (2009) [Canal Energia], o despacho fora da ordem de mérito foi implantado quando se deu ao órgão governamental chamado CMSE (Comitê de Monitoramento do Sistema Elétrico) o poder de definir quais usinas deveriam entrar em funcionamento, a despeito do seu custo. Para os leigos, isso significa que o Governo acabou com décadas de procedimentos operacionais segundo os quais as usinas mais baratas devem operar antes das mais caras, para benefício do consumidor. Detalhe: a própria Resolução nº 8 do Conselho Nacional de Política Energética, documento que introduziu essa regra em 20/12/2007, dizia que essa “situação extraordinária” – usinas mais caras poderiam operar antes das mais baratas – exigia a apresentação de um estudo da ANEEL, justificando a medida.

Dentro deste bom acordo da complementaridade hidro-biomassa, assim como dos desencontros e distorções do atual Marco Regulatório, ainda sem a devida transparência, é que se insere a necessidade de ter-se uma Lei Federal, permitindo que se insiram mais 20,1% de eletricidade na rede.

5.16 O MARCO LEGAL

A investigação mostrou que a decisão de estabelecer um sistema jurídico para a implantação bioelétrica com biomassa residual da cana-de-açúcar não será feita apenas por um ou mais atores desta cadeia, mas, sim, por meio de um projeto de lei liderado ~~uma Lei Federal~~ coordenada pelos presidentes das associações junto às Frentes Parlamentares do Congresso Nacional, Comissões e junto aos Ministérios ~~Diretores e Ministros~~ da área tanto energética como econômica. Centros de estudos como a

Academia, Institutos, Centros de Tecnologia e alguns órgãos do Governo Federal trarão a sua contribuição, entre eles CCEE, EPE, ANEEL e Diretorias do MME e MF. Um panorama geral da legislação deste setor é mostrado na Tabela 24, no item 9.4.

É importante registrar que cabe ao CNPE [Conselho Nacional de Política Energética] estabelecer políticas e diretrizes para o setor [Criado pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997]. O planejamento energético do Brasil é executado pelo Ministério de Minas e Energia [MME], o qual é o poder concedente, que elabora o Plano Nacional de Energia [PNE] - este de longo prazo-, assim como o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica [PDEE] - este de curto prazo-. O PNE define tendências e baliza a expansão nas décadas vindouras. O PDEE oferece referências e indicadores para a expansão setorial, tentando minimizar incertezas do mercado, dos agentes e da conjuntura. A partir do MME, a ANEEL implementa as diretrizes do Governo e a EPE desenvolve estudos setoriais.

No ano de 2001, houve desastrado racionamento de eletricidade no País, causando prejuízos econômicos, sociais e políticos. Ele foi causado pela falta de investimentos na geração de eletricidade, entrada de 40 milhões de brasileiros na Classe C, sobrecarga na Rede, demora das licenças ambientais, seca das represas, atraso nas obras, expansão da demanda de energia e pela falta de planejamento suficiente dos órgãos oficiais. Em função disto, o sistema elétrico do Brasil foi reformulado pela Lei nº 10.848/2004 e regulamentada pelo Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, na qual se pautava pela modicidade tarifária, garantia de suprimento de energia e estabilidade regulatória. Isto foi necessário, mas não suficiente, porque de 8 anos, agora em 2012, a demanda cresce mais que a oferta de eletricidade, os serviços de manutenção nos 100 mil km de linhas de transmissão do Brasil não têm qualidade suficiente e a pressão a favor de um novo racionamento aproxima-se. Existem, até, índices rebuscados de racionamento – falta de eletricidade para a população e indústrias – considerados aceitáveis, ou não, o que é uma evidência formal de que o Estado já admite um desajuste no SEB – Sistema Elétrico Brasileiro. Estes índices que são paliativos e burocráticos não resolvem a raiz dos problemas dos racionamentos de eletricidade, pois eles devem ser positivos com ações concretas sobre a Geração, Transmissão e Distribuição. Estes índices associados ao racionamento, puramente reclamatórios e circunstanciais são o DICRI [Duração da interrupção ocorrida em dia crítico por unidade consumidora por ponto de conexão], DIC [Duração de interrupção por unidade consumidora], FIC [Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora], DMIC [Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora]. Se as 440 usinas de cana-de-açúcar e suas Geradoras já estivessem em operação entregando eletricidade para a sociedade, estes racionamentos e estes índices poderiam não existir. O Governo afirma que o Brasil precisa, por ano, de 6 mil novos MW de potência instalada e onde a geração de energia com biomassa residual da cana-de-açúcar pode significativamente contribuir com esta demanda, faltando apenas um Marco Legal e vontade política para transformar este potencial anual adormecido de 265 milhões de toneladas de resíduos da cana-de-açúcar [bagaço e palha].

Em 11 de setembro de 2012 foi editada a Medida Provisória [MP] 579 tratando da renovação das concessões, sobre modicidade tarifária, redução dos encargos setoriais e de uma tentativa de reestruturar o setor. Sem um debate mais transparente entre os *players* do SEB, esta MP trouxe insegurança institucional, ameaça ao sistema elétrico e inserção de quase 500 emendas parlamentares no Congresso Nacional, além de outras ameaças à Geração-Distribuição-Transmissão. O Mercado livre também foi cerceado na sua liberdade de compra e venda, nos segmentos de ACL e ACR. Consumidores especiais ficaram amarrados mais tempo neste mercado livre. Ainda, a figura promissora do comercializador varejista de energia foi desestimulada com esta MP. No entanto, a eliminação do CCC e do RGR foram contribuições positivas para baratear as tarifas junto aos consumidores domiciliares e industriais.

É necessário registrar que a Lei nº 10.848/2004 foi criada para evitar os racionamentos esta e estabelecer regras comerciais para a energia elétrica. Foi adotado o critério da menor tarifa nos leilões ACR como instrumento para alcançar a modicidade tarifária. Todos os certames são feitos pelo menor preço, apesar de ter preço-teto limitador, ficando o certame caracterizado com um viés. O que está

ocorrendo é exatamente o contrário, com preços crescentes e contínuos das tarifas nos últimos 20 anos em impostos, encargos e subsídios. Este trabalho registra esta concepção equivocada de uma pretensa e inexistente modicidade tarifária, quando, na realidade, os impostos crescem todos os anos, punindo indústrias, domicílios, serviços comerciais e serviços públicos. Este Marco Legal tratará deste assunto, corrigindo esta distorção arrecadatória e mostrando que a remoção de impostos virá com o respectivo aumento do PIB. Indústrias eletrointensivas como a do alumínio estão indo embora do Brasil e se instalando em outros países de menor preço. As tentativas para resolver essa questão são contemplativas e de última hora como a remoção de alguns gravames de pequena significância como o CDE [conta de desenvolvimento energético] e outras. Redução de 10% das tarifas não terá grande efeito.

Neste contexto, as Associações classistas e Cooperativas mantêm um diálogo constante com os parlamentares do Congresso Nacional para participar corrigindo, propondo ou modernizando o SEB, entre eles o setor bioelétrico.

Neste sentido legal, a Academia não tomará a dianteira, pois não é da sua missão. Será feito um esboço de uma lei – Lei da Eletricidade Verde – que conterà as linhas mestras e recomendações obtidas durante este trabalho e à estratégia energética. Para dar contribuição a este Marco Legal, um dos trabalhos é a elaboração de Diretrizes Gerais.

5.17 AS TECNOLOGIAS DA ELETRICIDADE VERDE

A modernização da indústria brasileira do etanol obrigou a rever novas fronteiras da competitividade, começando-se a se usar novos processos para reduzir custos, otimizar o operacional, aumentar eficiências e tornar maiores as taxas de TIR exigidas para os novos investidores. Como fruto desta postura empresarial, a bioeletricidade entrou no Brasil com força dos ativos de grupos estrangeiros que investem para marcar posição no mercado, lucrar e enviar parte dos resultados para os seus países de origem. As novas tecnologias ao contrário do que se pensa não estão ancoradas somente na melhoria de equipamentos de pressão e outros mais simples, mas sim, como as tecnologias administrativas, financeiras, industriais, como também políticas de diversificação de ativos em vários países. Assim, a Tabela 17 adiante mostra algumas tecnologias e rotas tecnológicas que podem e devem ser usadas pelos ativos bioelétricos e sucroenergéticos, medindo-se obviamente a capacidade de pagamento destes novos investimentos.

Tabela 17 – Tecnologias que estão sendo usadas para o aumento de ganho econômico e industrial dos ativos das Geradoras.

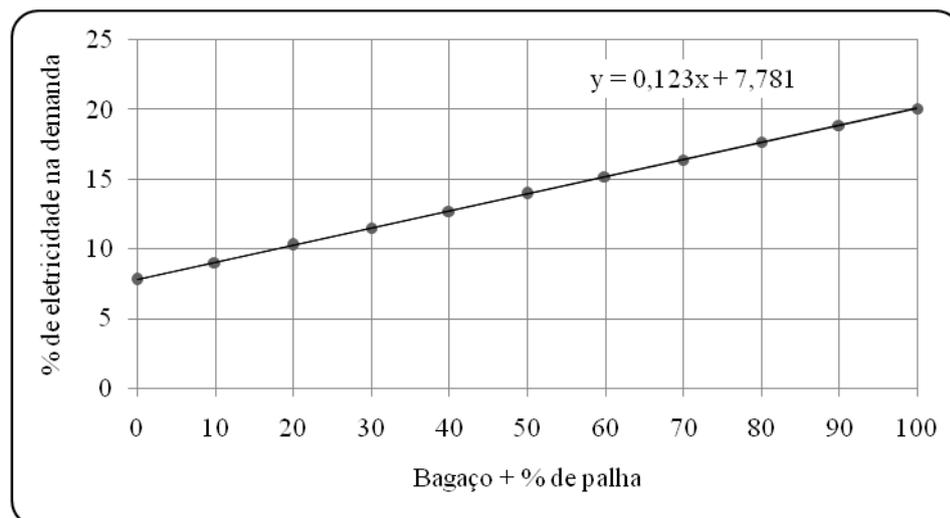
| Tecnologias de Gestão | Tecnologias Operacionais | Tecnologias Industriais |
|---|--|---|
| 1) Abertura do capital nas Bolsas, | 1) Logística interna e externa, | 1) Eletrificação das moendas e da fábrica em geral, |
| 2) TIR mínima de 12% a.a., | 2) Terceirizações, | 2) Caldeiras multicomcombustíveis, |
| 3) RH, PLR e Capacitação | 3) Geração todo o ano, | 3) Caldeiras de 100 bar, |
| 4) Engenharia financeira, de risco de crédito. Moderno <i>Project Finance</i> , | 4) Armazenamento de bagaço e palha da cana-de-açúcar, | 4) Projetos <i>Greenfield</i> , |
| 5) Operar no Mercado livre de energia, | 5) Escala e valor agregado, | 5) Evolução da Geradora para UTE, |
| 6) Fusão e incorporação de empresas, | 6) Sistema de informação de mercado pela participação associativa e classista, | 6) Uso de até 30% da palha para queima. |
| 7) Organização & Métodos, | 7) Modernização das diretorias, | |

Fonte: o autor

Entre as tecnologias ainda não dominadas, o uso da palha da cana-de-açúcar como combustível de geração elétrica ainda é um desafio. Considera-se que entre 5% e 20% da palha mais seca da cana-de-açúcar junto com o bagaço ainda é possível queimar sem problemas de custos, logística e mistura destes 2 combustíveis – bagaço e palha – nas fomalhas das caldeiras. Para se aferir este potencial energético da palha na matriz brasileira, o Gráfico 19 mostra a possível inserção de eletricidade na rede em uma variação de zero até 100% de toda a palha disponível dos canaviais brasileiros. Nesta simulação, apenas o bagaço da cana-de-

açúcar pode gerar em termos reais, 7,77% de toda a demanda brasileira de eletricidade. Ao se adicionar de zero até 100% de toda a palha, esta referência de 7,77% cresce até 20,1% de toda demanda elétrica nacional. Ou seja, a palha da cana-de-açúcar tem uma real importância na geração elétrica, da ordem de mais 12,3%. Note-se ainda que a energia de toda a palha corresponde a 157% da energia do bagaço. A questão tecnologia e economia associada é que o bagaço já se encontra pronto para ser queimado praticamente a custo zero dentro do pátio da Geradora. No caso da palha, uma parte pode vir automaticamente junto com os caminhões que trazem cana-de-açúcar crua picada das colhedoras. A outra parte da palhada, quase 80%, precisa de ser recolhida, transportada e processada antes de ser queimada nas caldeiras; e isto tem um elevado custo, razão pela qual a palha não é amplamente usada nas usinas para cogeração.

Gráfico 19 – Inferência do teor de palha cogeraada na demanda nacional de eletricidade-%.



Fonte: O autor

Deve-se ressaltar que tecnologias imaturas, não comerciais e não comprovadamente lucrativas não fazem parte deste trabalho, pois o que não pode ser ainda comercialmente aplicado pelas indústrias e empresas de serviços são teorias em desenvolvimento. Algumas tecnologias já estão saindo timidamente dos laboratórios e dos centros de estudos e se tornando competitivas em relação às anteriores. Algumas outras tecnologias de ponta já são tecnicamente viáveis, mas ainda economicamente duvidosas. Entre elas ciclos combinados [BIG-GT], difusores e *Flash Pyrolysis*. Deve-se entender também que os paradigmas a serem alcançados incluem cuidados especiais. Ao longo das décadas e dos séculos, formas diferentes e melhores de fazer a mesma coisa, esbarram em certos obstáculos. Cada vez que entra um novo processo considerado mais eficiente, mais econômico e que facilita as operações, devem-se medir todas as possíveis mudanças de cenário do conjunto da empresa e da planta, evitando males piores do que o antigo sistema, por exemplo, usinas antigas operando a 20 bar para poder queimar todo o bagaço na safra e com sobra zero na entressafra. A Tabela 18 e a Tabela 23 adiante mostram um cenário de potencial de geração elétrica em função de tecnologias desde a menos até a mais eficiente.

Tabela 18 – Cogeração e excedentes em usinas – 4.400 horas/ano

| Caldeira | Pressão-bar | Combustível | kWh /t de cana-de-açúcar |
|----------|-------------|------------------|--------------------------|
| CP | 22 | Bagaço | 0-10 |
| CP | 80 | Bagaço | 40-60 |
| CE | 80 | Bagaço | 57-69 |
| CE | 80 | Bagaço+25% palha | 88-100 |
| CE | 80 | Bagaço+50% palha | 120-130 |
| BIG-GT | - | Anual complem. | 200-300 |

CP=Contra-pressão CE=Condensação-extração

Fonte: Isaias Macedo

Embora sejam muitas as variáveis da termodinâmica, maiores pressões de até 100 bar são mais eficientes em kWh/t de cana e com investimentos proporcionalmente menores. Os entrevistados referem que pressões de 100 bar são melhores que 65 bar, em que os juros dos financiamentos seriam o diferencial entre optar por um e outro, além de uma visão de longo prazo, sempre a favor das caldeiras de 100 bar. Dentro de uma década, acredita-se que o BIG GT será competitivo, reformulando todo o sistema de geração.

Estas empresas quando pensam em exportar, logo estudam junto com a Indústria de Base e consultores-projetistas, formas de fazer um *Retrofit* para 65 bar, permitindo aumentar a eficiência térmica, aumentando o salto entálpico, a redução dos custos do MWh e tornando possível a venda de energia. No entanto, alguns outros pensam em sair de caldeiras de 20 bar, entrando já em projetos *Greenfield* de 100 bar. Esta troca de paradigma de uma hora para outra, com investimentos e uma nova cultura empresarial, precisa de ser mais bem avaliada para evitar tropeços em áreas que projetos convencionais não preveem. Fazer um *up grade* é fácil, trocar de paradigma exige troca de cultura empresarial, nesse caso para exportar energia. Empresas, presidentes e diretorias menos conscientes destas mudanças bruscas em um mercado de alta inércia como o agrícola, perderam dinheiro e tiveram de vender parte de seus ativos.

5.18 O COMÉRCIO E O MERCADO LIVRE DE ELETRICIDADE

Os atores da cadeia bioelétrica estão imersos comercialmente seja em forma de venda, compra, troca e prestação de serviço particular ou público. De uma forma ou de outra, existe um mercado da eletricidade que pode ser regulado com a interveniência dos governos ou livre quando os interessados operam no sistema. Cada tipo de ator tem uma dinâmica e maturação próprias, de acordo com época de maior demanda ou oferta, influência de políticas imprimidas em cada governo, governantes que estiverem naquele cargo de Presidente ou Diretor de entidade pública. É um setor que pode ter livre comércio ou sujeito à máquina pública. De qualquer forma, este mercado é regulado há quase 50 anos, com um volume de Portarias, regras, Leis, Normas, obrigações e relações difíceis entre Estado, Geradora e consumidor.

Esta pesquisa feita com comercializadoras de eletricidade, não apresenta foco direto de respostas, mas sim indiretas e que estão inseridas em questionários, em temas de financiamento, custos, riscos comerciais, multas, margens e outros tipos indiretos de envolvimento. Afirmam os respondentes que este Mercado é de alto risco comercial, de pequenas margens, de inércia operacional ou agrícola e de pouco lucro para os interessados. Basta lembrar que, das 440 usinas do Brasil, apenas 25% exportam esta *commodity*; as outras usam eletricidade apenas para autoconsumo; não se aventuram em vender a eletricidade. Quando governos criarem um Marco Regulatório mais moderno e flexível para estas 440 usinas e suas possíveis associadas UTEs, então teremos mais 20,1% de eletricidade na rede, ou seja, uma inserção de mais 95 TWh de energia para os 191 milhões de consumidores. O que não parece muito viável diante da MP 579/2012 que engessou ainda mais o setor elétrico ao passar de 6 meses para 5 anos a migração do ACR para o ACL. Os consumidores especiais - com carga entre 0,5MW e 3MW que só podem comprar energia de fontes renováveis e tem desconto na tarifa de transmissão - puxariam um movimento de migração de empresas no ACR para o ACL. O Mercado livre – ACL - tem preços menores e a MP 579 não quer isto. Enquanto isto não acontece pela Alta Administração do Estado e Congresso Nacional, a situação vai piorar ano a ano em função da maior demanda até o ponto que chegue a uma nova situação de 2001 que houve um racionamento e abalou a sociedade brasileira. Estas imprevidências são típicas do Brasil que não faz planejamentos de infraestrutura: uma rede nacional de eletricidade obsoleta e saturada.

O Gráfico 9 mostra que as 4 respostas mais relevantes com pontuação de 9 e de 6 pontos, tem envolvimento comercial como sejam: são precisos leilões específicos, é necessário redesenhar o *Project Finance*, é preciso reduzir tributos e alívio das penalidades. No Gráfico 2, as 3 respostas mais pontuadas, duas delas tem ligação comercial, como seja necessidade de menor custo do MWh e necessidade de menores investimentos. No Gráfico 3, 84,6% dos respondentes dizem que exportar é “bom” e é “ótimo”. No Gráfico 7,

todas as 6 respostas referem-se a problemas comerciais, desde o fato de as usinas terem de pagar a conexão até o baixo lucro do negócio. No Gráfico 10, entre as 20 alternativas, há um destaque comercial entre iniciativa privada e Estado. A mais alta pontuação de 12 registra que o comércio de energia pela ferramenta dos leilões públicos deve ser feito por fonte, ou seja, não se pode misturar em um só leilão energias e combustíveis diferentes como carvão mineral, biomassa ou solar. Esta discrepância é registrada comercialmente pelos entrevistados. As outras respostas, inclusive EANS, mostram que as usinas sucroenergéticas querem exportar, porém o arcabouço jurídico não oferece a suficiente garantia comercial.

A Tabela 19 adiante mostra os tipos de agentes comerciais existentes no mercado de eletricidade.

Tabela 19 – Tipos de agentes comerciais do mercado.

| Agente | Quantidade | Fatia-% |
|-----------------------|-------------------|----------------|
| Consumidor livre | 835 | 66,8 |
| Produtor independente | 227 | 18,2 |
| Comercializadora | 82 | 6,6 |
| Distribuidora | 45 | 3,6 |
| Autoprodutor | 32 | 2,6 |
| Geradora | 28 | 2,2 |
| Importador | 1 | 0,1 |

Fonte: CCEE-2010

A Tabela 20 adiante mostra o desempenho dos contratos fechados nos leilões de energia.

Tabela 20 – Valores dos contratos nos leilões de energia

| Leilão | R\$ bilhões | MW Médios e % | Nº contratos |
|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| Energia Existente | 120,2 | 19.889 – 46,3 | 1.604 |
| Energia Nova | 479,4 | 20.351 – 47,4 | 4.879 |
| Energia Alternativa | 63,5 | 900 – 2,1 | 1.146 |
| Energia de Reserva | 41,6 | 1.746 – 4,2 | ----- |
| Total | 704,7 | 4288 – 100 | 7.629 |

Fonte: CCEE-2010

Segundo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica a capacidade instalada de eletricidade no Brasil era em 2010 de 110,5 GW, sendo 72% de energia hidro, 25% térmica, 2% nuclear e 1% de energia eólica. E a fatia vendida no Mercado livre era de 27%, faturamento anual de U\$ 17 bilhões e em ascensão neste mesmo ano. Esta energia elétrica de origem térmica por sua vez incluía fontes como carvão mineral, biomassa, gás e óleo.

Para registrar a importância dos preços da eletricidade gerada com biomassa, o Gráfico 20 adiante mostra que a energia mais econômica é a hídrica e a segunda melhor é biomassa.

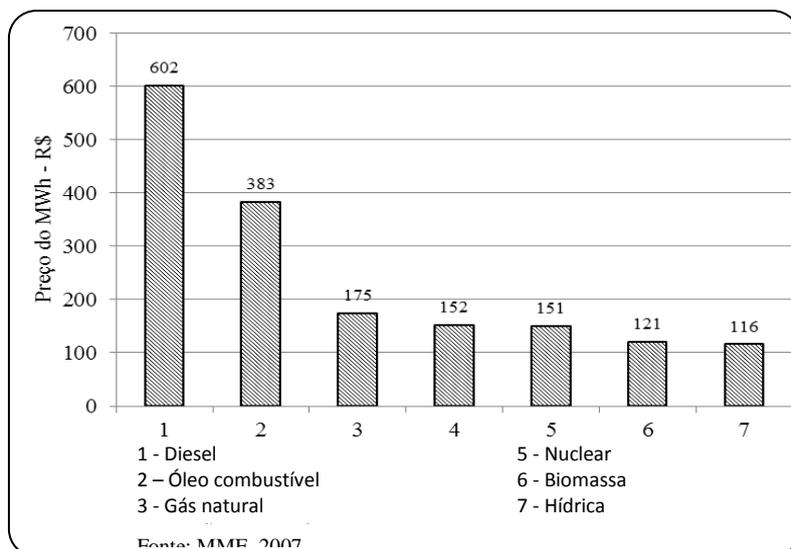


Gráfico 20-Tarifas de equilíbrio por fonte-R\$/MWh

Atrás do cenário comercial da energia, existe outro mais antigo e profundo que é a origem deste engessamento. A partir do final da década de 1920 e com a crise da bolsa de New York, o Brasil começa a mudar o perfil da matriz conjuntural e também energética. Com o fim do predomínio da sociedade agrária, iniciou-se um movimento da industrialização do pós-guerra do segundo conflito mundial, no Estado de São Paulo. Nele, os antigos cafezais cederam lugar às usinas de cana-de-açúcar, açúcar e mais recentemente de etanol com o Proálcool de 1973. E com predomínio dos imigrantes italianos no eixo Piracicaba-Ribeirão Preto-SP substituindo as tradicionais lideranças até então existentes. Nestas décadas, desde 1929, houve uma questão de segurança nacional, mesmo porque dependíamos de gasolina comprada nos Estados Unidos e já se sabia que o Brasil tinha petróleo. Forças externas e internas, tentando influir nos nossos assuntos, digladiaram-se, tendo surgido a Petrobrás com o Presidente Vargas em 1953 e com Monteiro Lobato como ideólogo. Desde então, criou-se uma cultura do Estado controlando o setor energético, assim como o elétrico, por uma questão de segurança nacional. Dentro desta evolução, houve avanços e diversificação da cadeia elétrica e bioelétrica, com hoje cerca de 20 tipos de atores, somente de associações classistas da iniciativa privada são 17, todas operantes. Como fruto deste cenário, este setor é regulado pelo Estado, com a iniciativa privada que trabalha, investe, assume o risco e gera para os 191 milhões de brasileiros, tem pequeno espaço. Considerando que a economia cresce rapidamente e as estruturas e infraestruturas não são tão rápidas pelo Estado, que tem menos recursos para investimento e decide mais lentamente, surgem fortes tensões no Sistema Elétrico. Apenas com boa vontade política, tempo e demoradas negociações é que se consegue avançar para novos e mais profissionais paradigmas comerciais.

Em princípio, o comércio no ACR – Ambiente de Contratação Regulada – é uma área difícil de trabalhar, pois as forças do livre mercado não operam aí. Os certames coordenados pela ANEEL apresentam condições rigorosas, muitas significativas em caso de não entrega de energia durante os 20 anos de vigência dos contratos, assim como os chamados leilões não são livres, com preço máximo do MWh comercializado, denominado de teto. Isto significa que as empresas não se sentem à vontade de entrar e assinar contratos de alto risco, de baixo ganho e de futuro incerto. Mas esta é uma ferramenta que o Estado tem para comprar e vender energia, com as Distribuidoras de energia participando destes certames como compradoras. Como vendedoras de energia, são as Geradoras inclusive à biomassa. A tendência é de o sistema ACR ter menor participação no futuro da comercialização de energia por ser pouco flexível em um mercado que cresce a taxas de 4,5 % a.a. ano, ou cerca de 21,2 novos TWh de energia. No sistema de comercialização ACL – Ambiente de Contratação Livre –, também patrocinado e coordenado por entidades públicas e semipúblicas e com uma boa participação da CCEE, existe maior espaço de manobra. Neste ambiente, a livre força do Mercado abastece o Mercado nas indústrias,

domicílios, agricultura e empresas de serviços. O consumidor livre já mostrou a sua força nos países mais modernos e diante de arranjos institucionais já estabelecidos na Europa desde 2007. Lá o consumidor é livre e compra energia de quem quiser. Países e economias mais maduras adotam a competição como meta de controle de preços e redução dos preços no mercado interno. No entanto a situação nem sempre é serena, justa e equilibrada. Assim e diante da renovação das concessões às Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras, existem graves distorções jurídicas e institucionais entre elas o limite de preços dos leilões, as multas abusivas, assim como a distorção do Estado imputar qual o lucro que as empresas devem ter. Estas atitudes podem quebrar a espinha dorsal do SEB, pavimentar mais rapidamente um apagão tipo 2001, ou ainda, algo pior como os apagões que deixaram 70 milhões de brasileiros sem luz ou sem eletricidade. No Brasil, desde 1995 e de forma tímida, já é possível ser um consumidor livre, porém ainda sem um Marco Regulatório. Até 1990, não se podia vender eletricidade no Mercado livre. O Mercado livre é sinônimo de equilíbrio entre oferta e demanda, assim como o uso eficiente da energia. Avanços regulatórios e mecanismos que estimulem a negociação de contratos de longo prazo serão necessários para garantir a expansão e a consolidação deste Mercado. A regulamentação de 2004 ajudou naquela época, mas não resolveu o problema como demonstram as tarifas abusivas das contas, além dos racionamentos que já virou rotina. A regra hoje de Mercado livre é a dos consumidores terem capacidade instalada maior de 3 MW. Este consumidor livre compra energia de quem quiser e negocia os preços livremente. Os autoprodutores são livres também na sua parte de consumo próprio. Os consumidores especiais são os individuais ou em grupo com os mesmos interesses, com capacidade instalada acima de 500kW e que competem apenas com fontes renováveis incentivadas. Estes especiais têm redução da tarifa de transporte. Seria recomendável como política pública para a bioeletricidade que o limite de elegibilidade dos consumidores convencionais fosse de 1 MW e sem condição de tensão na conexão. Para se ter uma ideia do atraso, o limite de elegibilidade na Argentina é de 30 kW. O ideal é que os consumidores de eletricidade pudessem negociar contratos diretamente com as Geradoras. Registre-se, ainda, que consumidores de energia maiores de 3 MW já abandonaram o ACR. Os estudos mostram que a Diretoria da Abraceel – Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia –, afirma existirem 9.500 empresas com carga entre 500 kW e 3 MW que podem entrar neste Mercado livre. Quando isto ocorrer, os atuais 27% de energia livre poderão chegar aos 40% do consumo nacional. Ainda, os respondentes e entrevistados comentam da lentidão do Governo em permitir que a venda do excedente de energia comprada e não usada. Esta demanda deve ser atendida e regulada para a redução dos custos industriais e oferta da energia mais barata. Esta venda do excedente emprestaria dinamismo ao mercado incentivando os consumidores livres a fechar contratos de longo prazo. Assim, o consumidor pode gerenciar melhor o preço da sua compra e obter competitividade. Graças aos consumidores especiais o mercado ultrapassou de 1.000 consumidores livres, um aumento de 20% de junho de 2010 com 837 para junho de 2011 com 1.004. Para agilizar estes mecanismos, a CCEE enviou, à ANEEL, proposta de criação da Comercializadora Varejista, sendo esta a responsável de obrigações como registro de compra e venda de energia, além da quitação das dívidas e do aporte das garantias, reduzindo a burocracia.

Neste contexto, a CCEE administra os contratos de compra e venda de energia, trata da liquidação de mercado de curto prazo assim como participa dos leilões. Conforme visto na Tabela 19, existem mais de 1.250 agentes cadastrados neste Mercado. A sociedade e os preferem o Mercado livre, como demonstram as taxas crescentes de novas empresas. Em uma das EANs, feita com empresa *Corporate*, foi registrado que grupos econômicos estão constituindo comercializadoras vendendo também. Como são Corporações com *expertise* administrativa, jurídica e comercial, elas avançam todo o ano, fazendo crescer a fatia dos 27% de eletricidade no Mercado livre. Assim, o cenário comercial da eletricidade inclusive de biomassa passa por transformações, embora ainda sem embasamento jurídico capaz de dar suporte a estas novas mudanças. Daí a necessidade de se criar um Marco Regulatório para que o sistema elétrico seja destravado das amarras que o prendem.

Os preços de compra e venda da energia não são lineares, uma vez que nos antigos leilões a Distribuidora pode ter comprado energia a R\$ 160 por MWh, e ter vendido ao consumidor final a R\$ 350 o MWh. Hoje em 2012 o preço da energia pode estar a R\$ 80 por MWh na Geradora e R\$ 350 para o consumidor final.

Sabendo-se que há possibilidade de se exportar eletricidade biomássica em um cenário pessimista [36,75 x 10⁶ MWh/ano] até um otimista [94,95 x 10⁶ MWh/ano], no valor médio de U\$ 55,5 por MWh, então a receita anual seria de U\$ 2,04 bilhões até U\$ 5,26 bilhões por ano.

Neste cenário, 45% das tarifas são impostos, encargos e subsídios; incluindo aí a Distribuidora como agência de arrecadação dos Tesouros Estaduais e Federal.

A ANEEL tem feito esforços para se adaptar aos novos tempos e também às rotas tecnológicas. Neste sentido, o *Net Metering* surge com força para aliviar o Estado de investimentos e dar liberdade comercial ao micro gerador de baixa tensão. Outra figura que aparece nos estudos é a Tarifa Branca, com o consumidor final comprando e usando mais energia nos momentos fora do pico e aliviando o sistema. Ele decidiria os horários e valores a pagar pela eletricidade, diante do fato de que nas horas de pico, há muita demanda e os preços são maiores. Com os novos medidores eletrônicos mais difíceis de violar, os chamados roubos de energia [“gatos”] são reduzidos e as Distribuidoras têm interesse neste sistema, melhorando assim a relação de eficiência comercial e elétrica entre geração e demanda final. Nas entrevistas foram apontadas algumas sugestões comerciais para que o mercado de eletricidade, aí inserida a bioeletricidade, precisaria de ações conforme mostra a Tabela 21.

Tabela 21– Demandas para maior organização do setor elétrico

| |
|---|
| 1) Reduzir os preços das tarifas para os consumidores; |
| 2) Maior abertura para o Mercado livre; |
| 3) Manter os projetos de energias renováveis; |
| 4) Concluir os licenciamentos de forma mais rápida; |
| 5) Mudanças no acesso ao Mercado livre, para poder crescer; |
| 6) Melhor atendimento aos consumidores. |

Fonte: ANACE-2012

Na parte política do comércio e do Mercado livre, existe uma movimentação classista e social cada vez mais intensa em direção à modernização do SEB e ao destravamento comercial. Neste sentido, e no ano de 2012, certos grupos, associações, empresas e entidades preparam eventos junto aos parlamentares, no Congresso Nacional e com líderes setoriais para que se faça a Regulamentação do setor e diante das novas e urgentes mudanças exigidas pelo mercado e pela sociedade. Entre estas iniciativas está em andamento o projeto 2012-Ano do Mercado livre; a maior flexibilidade e agilidade para migração ACR-ACL e vice versa; desenvolvimento das bolsas de energia; a ‘commoditização’ da energia elétrica, entre outras iniciativas salutaras para o setor elétrico como são as propostas de Lei em fase de andamento pelos Senadores e Deputados Federais.

Para revelar numericamente uma das causas da baixa comercialização de energia por parte dos usineiros, a Tabela 22 mostra a participação na receita das usinas e produzida pela venda de eletricidade.

Tabela 22 – Perfil das receitas em uma usina média-2009

| Produto | Base | Valor-R\$/t | % |
|--------------|-------------------------|-------------|--------|
| Açúcar | 60,5 kg/t x R\$ 0,60/kg | 36,30 | 46,60 |
| Álcool | 45,8l/t x R\$ 0,8/l | 36,64 | 47,10 |
| Eletricidade | 35 kWh/t x R\$ 0,14/kWh | 4,90 | 6,30 |
| Soma | | 77,84 | 100,00 |

Fonte: Bressan, 2011

6 CONCLUSÕES

1) Constitui um fator oportunidade da Política Nacional da Bioeletricidade, a biomassa residual da cana-de-açúcar ser transformada em eletricidade, gerando de 7,77% até 20,1% de toda a demanda nacional,

2) Dois modelos de negócio com maior *expertise* são sugeridos para Geradoras à biomassa. No primeiro, novas plantas, entre elas UTEs e Biorrefinarias, seriam constituídas com CNPJ próprio, sendo sócias uma empresa comercial de energia e outra fornecedora do combustível, junto com o acesso à infraestrutura da indústria da cana-de-açúcar. No segundo, uma SPE onde a geradora vende vapor e energia a uma agroindústria ao lado da geradora,

3) É considerado positivo o Mercado livre de eletricidade com mais oferta, menores custos, maior transparência, agilidade operacional e maior motivação dos atores. É considerado negativo o intervencionismo do Estado sobre o SEB, quebrando as forças livres do sistema produtivo elétrico nacional,

4) A entrada da Eletricidade Verde poderia mitigar os racionamentos de energia, ajudando a desconstruir a pressão da forte demanda sobre a menor oferta de energia, diminuir a atual fragilidade do SEB, assim como mitigar a possibilidade de novo apagão como o de 2001,

5) É sugerida a elaboração e apresentação no Congresso Nacional de uma nova lei – a Lei da Eletricidade Verde. Ela seria conduzida por parlamentares da Câmara dos Deputados, do Senado Federal por meio das Frentes e Comissões e das associações classistas dos 20 participantes desta cadeia bioelétrica. Ela visa a unir e consolidar os interesses de todos, remover a desarticulação atual e criar condições, eliminando barreiras, para que as 440 Geradoras se integrem ao interesse nacional de ofertar à sociedade energia limpa e de carbono neutro, como a da biomassa,

6) As linhas de transmissão existentes entre as Geradoras e o Ponto de Acesso teriam uma nova concepção institucional e dinâmica, onde as Geradoras, as Transmissoras e as Distribuidoras não teriam de assumir este ônus considerado infraestrutura pública de obrigação do Estado, seria pago pelo Tesouro,

7) O BNDES faria um aporte anual de 1.000 novos MW de potência instalada no valor de US\$ 1 bilhão para modernização do parque gerador, em moldagem *Retrofit* para ativos menores de 3MTC ano e moldagem *Greenfield* para ativos maiores de 3MTC ano, com modificações no *Project Finance* e no perfil do crédito a juros máximos cheios de 4% a.a. Isto vale uma geração anual adicional de 5,1 TWh de energia, 1,1% da atual demanda nacional. O BNDES e agentes financeiros podem levar em conta que para empresas capitalizadas, com escala e bons recursos humanos, os projetos de plantas em geração de alta tecnologia, tem eficiência e lucratividade bem maior e devem ser preferidos,

8) Os ativos sucroalcooleiros em princípio não tem interesse em investir em eletricidade devido aos riscos serem altos, os lucros baixos, o negócio não ser a sua especialidade, a receita da eletricidade em relação às outras serem pequenas, além de haver outras opções de negócio mais lucrativas do que a geração exportada,

9) Precisa ser criado um novo Marco Regulatório para as licenças ambientais emitidas pelo IBAMA e pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e de Energia, de forma a remover as atuais distorções e procedimentos deslocados da realidade rural,

10) A receita anual de venda de eletricidade pelas Geradoras à biomassa de cana-de-açúcar poderia ser em um cenário pessimista e em um otimista, respectivamente de US\$ 2,04 bilhões até US\$ 5,26 bilhões,

11) A atual política elétrica do Brasil é considerada cara, obsoleta e inadequada à grande demanda atual por energia. É sugerido um planejamento logístico-estratégico a cada 5 anos, por tipo de combustível, por fonte de energia e para cada região do Brasil. Precisa de ser abolida a prática de remendo de termelétricas de reserva atualmente em ação, a combustíveis fósseis,

12) No ambiente ACR dos leilões da ANEEL seriam feitos certames de energia à biomassa, como ocorreu em 2008, que permitiu injetar nova, barata e ambiental energia na rede. Estes certames não teriam teto, o que desfigura este tipo de evento,

13) As Academias precisam de formar engenheiros elétricos mais adaptados às novas demandas do mercado, em áreas hoje deficientes ou inexistentes como comercialização de eletricidade, regulação da bioeletricidade, projetos elétricos e em licenças ambientais.

7 PROPOSTAS À SOCIEDADE

Este trabalho de bioeletricidade gerada com massa residual da cana-de-açúcar apresenta três grandes versões de um mesmo tema. Foram eleitos três públicos-alvo de forma a atingir os objetivos dentro do tecido social. As versões são as Diretrizes Gerais, o Marco Legal / Lei Federal e a Política Nacional da Bioeletricidade, onde existem algumas repetições de temas focados para cada uma das três versões.

7.1 DIRETRIZES GERAIS

O estabelecimento de Diretrizes Gerais faz parte da metodologia. É uma contribuição de alternativas para uso, consulta, estudos em órgãos de Governo, empresas públicas ou privadas, estudantes de Pós Graduação, executivos de associações classistas e de profissionais interessados em contribuir com a nova Lei da Eletricidade Verde. São 27 itens tidos como os mais importantes, registrados pelos informantes, trabalhadas pelo autor e associadas em grupos. Eles representam uma síntese objetiva das informações, sugestões e demandas do mercado.

As 27 Diretrizes Gerais são:

[1] Lei Federal

Coordenada pelas associações classistas e Congresso Nacional, é necessária uma lei federal – Lei da Eletricidade Verde –, para consolidar o Marco Legal, abrangendo os interesses dos 20 atores em uma só unidade operacional e superando os desencontros que existe neste setor. Nos últimos 10 anos já foram realizados seminários, discussões, debates e reuniões nas associações classistas desta cadeia. Elas já têm planos e ideias consolidadas para a geração de eletricidade com biomassa residual da cana-de-açúcar. Os líderes precisam de se engajar participando, com discussões, na elaboração deste documento;

[2] Investimentos

Os bancos públicos ou privados de fomento ou de investimento precisam de oferecer linhas de crédito com juro cheio máximo de 4% a.a., 10 anos de prazo e 1 ano de carência, pelos benefícios do sequestro de carbono, além das externalidades positivas de gerar empregos, melhorar a renda familiar e criar desenvolvimento socioeconômico. O perfil destas linhas de crédito deverá ter prazo e carências maiores, serem analisados em forma breve, aliviando os rigores das garantias e realizado por profissionais que conheçam tão bem a energia da biomassa quanto dos cálculos da engenharia financeira em que estão mergulhados;

[3] Interação Associação-Governo

As Diretorias das associações de classe poderão elaborar cenários e planilhas de custos do MWh, preços de bens de capital e financiamentos de plantas de Geradoras bioelétricas para apresentar e discutir com o Ministério de Minas e Energia e empresas subordinadas, os investimentos deste setor. O BNDES-Biocombustíveis, agentes públicos e privados serão envolvidos em uma nova dinâmica de engenharia financeira para resenhar valores e condições para leilões, preços-teto, precificação, chamadas públicas, melhor desenho do *Project Finance* e ajustes operacionais mais transparentes para o mercado. As pesquisas deste trabalho mostram que investidores não entrarão neste mercado de risco e de longo prazo com TIR menores de 12% a 15% a.a.;

[4] Licenças ambientais

Os rigores excessivos e desnecessários, a lentidão e a falta de Normas para os licenciamentos ambientais do IBAMA e das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente precisam, por força de uma Lei

Federal, devem ser removidos, reduzidos, corrigidos e trabalhados de forma a não prejudicar a oferta de eletricidade ambiental. A metodologia de trabalho para as licenças ambientais precisa de ser revista de forma a reduzir prazos, custos e excessos burocráticos principalmente em Geradoras maiores de 3MTC ano, em regiões de novas fronteiras agrícolas, e que incluam desmatamento para novos plantios de cana-de-açúcar. No caso de grandes externalidades positivas, estas grandes Geradoras à biomassa e correspondente Distribuição-Transmissão nas novas fronteiras e que levam civilização - infra estruturas públicas paga pelo empreendedor-, precisa de um rito simplificado na aprovação das Licenças Ambientais. Possivelmente por meio de Medida Provisória [questão de Segurança Energética Nacional] tendo em vista o crescente risco de um novo racionamento pela menor oferta de energia e que por sua vez é causada inclusive pelo travamento das licenças ambientais. O TCU daria auxílio legal para isto, já que é uma EFS – Entidade de Fiscalização Superior – do Estado brasileiro;

[5] Grandeza da Eletricidade Verde

A demanda de eletricidade é maior que o crescimento da população, causando pressão sobre o SIN e criando frequentes racionamentos com significativos prejuízos à sociedade. A inserção de energia verde, de 7,77% até 20,1% da matriz elétrica brasileira, cerca de 36,8 TWh ano a 95 TWh ano da demanda 2011 de 472 TWh, cria um novo paradigma de eletricidade ambiental da cana-de-açúcar, contribuindo com os acordos internacionais assinados pelo Brasil na mitigação das emissões dos GEE. Além disto, a complementaridade de épocas de geração térmica à biomassa da cana com a hidroeletricidade, são uma das grandezas não consideradas até então pelas políticas públicas dos Governos estaduais ou Federal do Brasil;

[6] Proposta de expansão anual de 1.000 novos MW de potência instalada

É sugerida uma expansão anual de mil novos MW de potência instalada nas Geradoras à biomassa residual de cana-de-açúcar, em um total ano de US\$ 1 bilhão financiado pelo BNDES-Biocombustíveis, em 90% do montante de cada projeto. Em termos conservadores, isto injetaria, na rede, 5,1 TWh de energia nova por ano e correspondente a 1,1% da demanda nacional de eletricidade. Considerando que o crescimento médio anual da energia elétrica é de 4,5% [21,24 novos TWh], esta contribuição anual da cana-de-açúcar seria de 24% da taxa anual de expansão vegetativa da demanda;

[7] Competitividade da Eletricidade Verde

É preciso que os gestores públicos tenham consciência de que a eletricidade gerada com biomassa da cana-de-açúcar é um grande fator de desenvolvimento socioeconômico, pelas vantagens competitivas e comparativas, que ela tem sobre as outras energias fósseis, eólica, nuclear e solar;

[8] Mercado livre

O peso, o custo, a tutela e o controle do Estado têm elevado os preços das tarifas de eletricidade. Este cenário negativo de forças regulatórias e menos ágeis sobre os ativos produtivos gera excesso de burocracia, desânimo dos investidores, lentidão, corrupção, ineficiência da geração de eletricidade, clientelismo e outras barreiras à geração. Diante deste quadro, os investidores não se interessariam em colocar recursos em ativos inseguros e de menor retorno. Basta registrar que o Brasil tem uma das mais altas tarifas de eletricidade do mundo sendo quase metade de impostos, encargos e subsídios. Como fruto desta realidade, é preciso reverter este quadro e entrar em um positivo sistema de Livre Mercado que cria condições de menor preço da tarifa pela livre concorrência;

[9] Planejamento por tipo de combustível

O Estado precisa de um Planejamento Nacional quinquenal de eletricidade para cada tipo de energia e cada fonte de combustível. Isto ainda não existe no Brasil. Entre eles, um Plano Nacional para a biomassa residual da cana-de-açúcar aproveitando suas vantagens ante outras fontes. Neste sentido, as Geradoras à biomassa precisam entrar no planejamento estruturado do ONS com metas e penalidades pelo descumprimento das obrigações. Cada fonte de energia e cada tipo de combustível têm o seu perfil, o que ainda não é trabalhado de forma isonômica e imparcial;

[10] **Transparência**

O Ministério do Planejamento tem uma ferramenta que contribui com a transparência e a responsabilidade social dos órgãos públicos. Ele é o SIGEPE.gov [Sistema de Gestão de Pessoas] que disciplina, organiza e agiliza os fluxos informatizados dos processos e documentos em tempo real. Este sistema se implantado, poderia oferecer às licenças ambientais do IBAMA, entre outros órgãos como do Ministério de Minas e Energia, a necessária velocidade e transparência para despachar processos e petições dos interessados.

Um princípio de eficiência administrativa junto aos atores públicos da cadeia bioelétrica – *accountability* – precisa de ser inserido nas empresas, agências, comitês e órgãos associados. Esta observação deve-se ao fato de o setor bioelétrico ser dinâmico e os órgãos públicos não seriam tão ágeis assim, devido aos aspectos burocráticos, pequena transparência e ainda falta de um Marco Legal. Este princípio que existe e faz a iniciativa privada funcionar com baixo custo, eficiência e transparência precisaria de adentrar as rotinas públicas. Este princípio de responsabilidade trata de quem desempenha funções na sociedade precisa de explicar o que anda a fazer, como faz, porque faz, quanto gasta e o que vai fazer a seguir. Não é só uma questão de prestação de contas, mas sim de responsabilidade, de autoavaliação ética do que se faz e inclusive justificar aquilo que tenha sido mal feito ou gerado prejuízos aos outros. Este princípio estabelece que em caso de má conduta, os responsáveis devem ser punidos. Este princípio da *accountability* deveria ser adotado pelas empresas associadas com leilões, financiamentos, indústria de base, licenças ambientais e tributação na cadeia bioelétrica. Não tem cabimento uma licença ambiental demorar um ano e 7 meses para preenchimento de documentos, nem a revogação ou cassação de licenças ou outorga/autorização depois que uma Geradora de U\$ 50 milhões que já foi construída. Estas distorções devem ser removidas ou controladas com dias máximos para a liberação de qualquer documento do órgão público. Isto seria feito *on line para follow up* dos processos e previsão de entrega [O Ministério da Fazenda e algumas Universidades Públicas já têm este sistema];

[11] **Aproveitamento das externalidades**

As externalidades positivas da bioeletricidade gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar não são devidamente reconhecidas, pagas ou consideradas pela sociedade aos atores da cadeia, basicamente Geradoras à biomassa. É importante que elas sejam amplamente divulgadas e usadas como mitigadoras dos pontos fracos do sistema e compensatórias dos gastos dos investidores com a coisa pública, como juros altos dos financiamentos, rigores das licenças ambientais, demora dos órgãos públicos, preferências de novas políticas públicas dos 3 governos. Isto precisa de ser feito como contraparte das Geradoras bioelétricas que oferecem à sociedade novos empregos, maior renda dos trabalhadores, desenvolvimento de escolas, transporte, segurança, arrecadação de mais impostos nestas regiões agrícolas, melhor IDH [índice de Desenvolvimento Humano] e redução da criminalidade;

[12] **Redução de impostos, encargos e subsídios**

Dentro do PIB Brasil de 2011 no valor de U\$ 2,48 trilhões, 34% são impostos, o que é caracterizado por muitos como uma distorção do Estado ante os cidadãos e empresas. É fundamental que os impostos, encargos e subsídios cobrados pelos governos - da ordem de 45% -, sobre as tarifas elétricas, sejam abatidos em um horizonte de 10 a 15 anos, inclusive parte do ICMS que tem pouco impacto sobre as taxas de crescimento do PIB. Os que devem ser imediatamente desativados – parte ou todo – são CDE, TFSEE, ESS, EER, CFHUR, EER, P&D, PROINFRA, PIS PASEP, COFINS e o CSSLL. Além destes, precisam de ser mitigados outros impostos sobre bens de capital, ou seja, gravames sobre as plantas de geração à biomassa, como foi feito no Estado de São Paulo no ano de 2011;

[13] **Leilões**

Os leilões do Governo Federal precisam de ser feitos por fonte de energia, por tipo de combustível e por regiões brasileiras em datas sazonais;

[14] **Pagamento da conexão**

As linhas de transmissão entre o Ponto de Acesso até a Geradora não devem ser pagas pelas Geradoras, Transmissoras ou Distribuidoras, por ser infraestrutura pública e não privada. É um ônus do Estado. Rodovias, portos, universidades públicas, aeroportos e linhas de transmissão são bens de uso público e precisam de ser pagas inclusive pela União. O autor defende a tese de que infraestruturas públicas são dever do Estado e não cabe à iniciativa privada pagar as obrigações comandadas pelo Governo Federal e pelos Governos Estaduais;

[15] **ICGs**

Precisa de uma nova regulação por estar obsoleta. O Decreto nº 2655/1998 e a REN nº 320/2008 precisam de ser reeditados ante a nova situação com estudos adicionais – como o presente estudo – e implantados sistemas subsidiados de ICGs nas novas fronteiras da eletricidade gerada à biomassa e para as eólicas, também, que demandam ICGs. O Capítulo 4.2.3 [7] f) trata disto;

[16] **Agilidade comercial de eletricidade**

É defendida a diretriz de que os consumidores poderão contratar energia no Mercado livre a partir de 1 MW [um megawatt] e não os atuais 3 MW. Clientes especiais com demanda superior a 0,5MW já podem migrar para o Mercado livre. Isto favorecerá indústrias, empregos, receitas do Governo, desenvolvimento pela redução de custos, competitividade industrial-comercial e aumento do PIB do Brasil;

[17] **Geração distribuída**

Será incentivada a Geração Distribuída para reduzir custos e aproveitar as diferenças competitivas que este sistema oferece, principalmente no Estado de São Paulo que tem grande carga de muitas e grandes cidades para Geradoras à biomassa da cana-de-açúcar, vizinhas e de menor distância de conexão. Da mesma forma os consumidores e as agroindústrias demandantes de vapor e energia poderão fazer acordos para montar as suas indústrias ao lado das Geradoras. Mas se precisa de avançar muito na regulamentação da Geração Distribuída, definindo conceitos, critérios e procedimentos de conexão, comercialização, de autorização de instalação, de financiamentos, regras de contratação de acesso, concessão de desconto da TUSD e outras como zero limite de PI, hoje em 30MW;

[18] **Novo teto da TUSD**

O desconto de 50% da TUSD paga pela Geradora à Distribuidora não seria mais para um teto de 30 MW de potência instalada, mas sim para zero teto. Isto dará mais competitividade à Geradora pela escala, redução dos custos fixos, novos investimentos no setor, mais eletricidade de novas unidades e mais energia a ser comprada pelas Distribuidoras. Analisar também sob o ponto de vista do rateio, os desdobramentos dos descontos apontados para as gerações incentivadas, que são rateadas para o consumidor final;

[19] **Net Metering e Tarifa Branca**

O mercado está suficientemente maduro para receber e implantar a filosofia do *Net Metering* e da Tarifa Branca no Brasil. Assim, é benéfico à cadeia e à sociedade este tipo de autogeração-exportação. Esta modalidade de geração própria e sazonal com exportação para a rede, além da liberdade de autoprodução, tem o benefício do Estado em não investir em infraestrutura pública. Já é um modelo vencedor em outros países;

[20] **Fusão de Geradoras**

Uma regulação do Ministério da Fazenda e do Ministério de Minas e Energia seria elaborada e aprovada, tratando do incentivo à fusão de Geradoras menores de 20 MW de potência instalada por unidade. A finalidade disto seria a redução dos custos fixos, ganho de escala, *up grade* na capacitação tecnológica e competitividade para entrarem no mercado e ofertarem eletricidade;

[21] **Maior eficiência das Geradoras**

As novas plantas – basicamente *Greenfield* – precisam de ter caldeiras de 90 bar a 100 bar, moendas eletrificadas visando a maior ganho de eficiência, assim como caldeiras multicomcombustíveis para reduzir

riscos, aproveitar sazonalidade de preços de alguns combustíveis e trabalharem todo o ano, reduzindo custos de geração do MWh;

[22] **Modernização das Geradoras**

Uma nova estrutura empresarial das Geradoras à biomassa precisa de se consolidar. É a passagem das usinas sucroalcooleiras gerando apenas para autoconsumo, para um segundo patamar de exportadoras de eletricidade como mostra este estudo. Posteriormente, essas usinas precisam de evoluir para UTEs em sociedade com empresas especializadas em comércio de eletricidade. As usinas de etanol-açúcar seriam supridoras de combustível e parceiras da infraestrutura da planta;

[23] **Grandes grupos nas novas fronteiras**

Os grandes, novos e profissionalizados grupos sucroalcooleiros e os seus Departamentos, Diretorias ou empresas associadas, são encorajados a expandir seus canaviais, entrar na exportação de eletricidade, abrir seu capital nas Bolsas, organizar a logística, assim como dispor de outras Geradoras nas novas fronteiras agrícolas do MT, GO, MG e MS;

[24] **Recursos Humanos**

Precisa de ser criado um Centro de Treinamento e de Formação de recursos humanos coordenado por um *pool* de entidades classistas desta cadeia. O objetivo é atender a uma demanda reprimida por bons profissionais nos altos e baixos escalões da sucroelectricidade, seja na área legal, tributária, comercial, administrativa, industrial e agrícola;

[25] **Geração todo o ano**

As Geradoras à biomassa precisam de gerar durante todo o ano com vistas em maior receita, usar caldeiras maiores de 60bar, garantia de energia firme, redução dos custos fixos para se tornarem mais competitivas no setor elétrico;

[26] **Inclusão de outras biomassas**

Este trabalho poderia ser expandido para outras biomassas como de florestas plantadas, resíduos florestais, agrícolas, madeireiros, agroindustriais, lixo, poda urbana, esgoto e licor negro. O bagaço da cana-de-açúcar representa 81,5% da energia gerada da biomassa. Somente resíduos madeireiros primários e secundários da indústria são 21 milhões de toneladas por ano, de alto poder energético e, atualmente, pouco aproveitados,

[27] **Combustível barato e de qualidade**

O combustível – biomassa residual da cana-de-açúcar – tem baixo preço, boa qualidade, quantidade suficiente e oportunidade, aguardando apenas ser aproveitado nas Geradoras. São 265 milhões de toneladas anuais de resíduos sem o correto uso.

7.2 MARCO LEGAL – LEI FEDERAL

A Tabela 24 no Capítulo 9.4 mostra o embasamento jurídico da eletricidade brasileira.

Este capítulo 7.2. sugere 17 itens capazes de constituir o corpo de uma lei com seus artigos, a Lei da Eletricidade Verde, fruto dos estudos desenvolvidos ao longo de um ano e meio. É dividido em 3 grandes níveis de importância, como seja altíssima prioridade, muito alta e alta.

De um modo geral, a proposta envolve uma Lei Ordinária do Congresso, bem como um conjunto de regulamentos e medidas do MME, da ANEEL, além de um programa de subsídios do BNDES.

O modelo institucional do setor elétrico começou com Dom Pedro II ao inaugurar a primeira lâmpada elétrica em 1879, na Estação Central de Trens do Rio de Janeiro. De lá para cá e nestes 122 anos chegou-se ao grande racionamento de 2001, com restrição de até 20% da demanda elétrica. Foi uma crise que culminou com um novo modelo institucional em 2004 [entre outras, a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004] que tentou reordenar o caos administrativo, econômico, legal e operacional da eletricidade no Brasil. De 2004 até 2012, a situação do mercado cresceu, modificou e a situação está a se deteriorar de novo. Como a bioeletricidade ainda não tem Marco Regulatório, pois é uma nova energia emergente e de qualidade

confirmada, existe a necessidade de se estabelecer uma Lei que discipline e reestruture a energia gerada com biomassa. Os mesmos sintomas pré 2001 estão presentes hoje como racionamentos, tarifas elevadas, alto custo Brasil, eventual desencontro de alguns órgãos públicos, assim como uma burocracia além do necessário; informações estas dadas pelos entrevistados.

Estas propostas refletem as linhas gerais do que poderá constar na Lei-é uma iniciativa da Academia em sugerir soluções para problemas da Nação.

As explicações, as pesquisas de mercado, os resultados obtidos e as análises feitas já estão dentro do corpo deste trabalho e mostrados nas 24 Tabelas e 20 Gráficos.

As matérias que poderão constar na Lei de Eletricidade Verde são as abaixo relacionadas.

A) ALTÍSSIMA PRIORIDADE

[7.2.1] LEILÃO POR FONTE

Foco: A condução da ANEEL seguiria a Norma de fazer leilões da bioeletricidade gerada com a biomassa residual da cana-de-açúcar por fonte de energia, por tipo de combustível, de forma constante ao longo do ano, por região geográfica e por épocas associadas à sazonalidade hidro-térmica.

[7.2.2] FINANCIAMENTOS DO BNDES

Foco: O Estado é o grande interessado em ofertar energia, devendo para tanto colocar linhas à disposição dos investidores em condições capazes de atratividade, ou seja, juros máximos de 4% a.a., 10 anos de prazo e 1 ano de carência, com um perfil de 90% dos recursos em cada projeto, corrigindo as atuais deformações do *Project Finance*, alongando os prazos, dando carência de um ano, assim como estimando uma TIR mínima de 15% a.a. de contribuição. Este juro não é subsidiado, mais sim uma compensação indireta pelas externalidades da cana-de-açúcar pagas socialmente pelas Geradoras, e que é dever do Estado.

[7.2.3] LICENÇAS AMBIENTAIS

Foco: A dinâmica, a metodologia e os prazos das licenças ambientais, tanto federal [Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação], como as emitidas pelos órgãos estaduais, serão reordenadas e ajustadas a não burocratizar o SEB. Estas licenças terão um rito simplificado, dada a sua condição de segurança energética nacional. Estas licenças terão um roteiro de regras claras, sabendo-se que a cana-de-açúcar e a bioeletricidade já são ambientais, não poluem, trazem emprego e não tem justificativa de se provar o óbvio. A Eletricidade Verde não precisa passar pelos injustificados rigores e exigências descabidas ds atuais licenças. Especial ênfase às licenças nas novas fronteiras de GO, MT, MS, MG para usinas maiores de 3 MTC ano, em regiões que demandam desmatamentos para a implantação das lavouras e para plantas em condição *Greenfield*.

[7.2.4] MERCADO LIVRE

Foco: Para obter-se maior oferta e menor preço da energia, o Mercado livre será incentivado com modificações nas atuais Leis que regulam o SEB, entre elas a MP 579/2012, a Lei Nr 10.848/2004 e a Lei Nr 10.847/2004. A CCEE, a ONS, a ANEEL e as associações classistas serão convidadas a contribuir com um arcabouço jurídico para que as várias Leis e regulamentos sejam modernizados a favor do Mercado livre. Os atuais 27% de comércio livre [U\$ 16,7 bilhões ano], poderá se elevar para 70% em um cenário de 10 anos e aproveitando a presença de todas as comercializadoras em rápida expansão neste mercado. O Mercado livre injeta mais energia, a um menor custo e a um menor preço da demanda final.

[7.2.5] CONEXÃO

Foco: O Estado deverá assumir as despesas da construção e manutenção da conexão entre a Geradora e o Ponto de Acesso na Rede Básica. Trata-se de uma infraestrutura pública a ser paga pela União, tanto quanto o são os aeroportos, portos, Universidades Públicas, Defesa Civil ou rodovias. As

Distribuidoras, as Transmissoras e as Geradoras não têm recursos nem condição de investir nas obrigações do Estado.

[7.2.6] FUSÃO DE EMPRESAS e UTEs

Foco: A Lei proposta conterà um artigo especificando a fusão de empresas iguais ou menores de 30 MW de potência instalada, para união de ativos entre elas e se constituindo em uma nova e maior Geradora. Isto dará ganho de escala, redução de custos fixos, incorporando padrões de gestão corporativa, maior TIR ou eventual associação com comercializadoras e grupos financeiros [*Private Equity* ou *Venture Capital*]. Isto permitirá que possam competir no mercado. Este modelo poderá ser feito em acordos comerciais da usina com outra empresa, uma nova empresa com outro CNPJ bioelétrico, ou então se constituindo em uma térmica UTE.

B) MUITO ALTA PRIORIDADE

[7.2.7] CUSTO BRASIL e BUROCRACIA

Foco: Em um horizonte de médio-longo prazo, a tradicional cultura do brasileiro pode e deve ser revertida com procedimentos da Gestão pública federal e estadual, associado a um arcabouço jurídico que restrinja e minimize os efeitos negativos da burocracia que retardam e encarecem a Eletricidade Verde ou não. As inúmeras tentativas de desburocratização, até com a criação de Ministérios específicos não deram certo. Possivelmente e apenas uma grave crise institucional levaria à modernização da Gestão do Estado e eventualmente a edição de uma MP. É o Custo Brasil, um cancro endêmico, que bloqueia as estruturas da dinâmica empresarial e irá terminar sufocando e tirando a competitividade das exportações, como da capacidade de compra da sociedade que depende da eletricidade. Este Custo Brasil está associado a 4 fatores perversos, e a remover de forma corajosa, como 1-excessiva carga tributária, 2-elevados preços, tarifas e juros associados à geração e distribuição elétrica, 3-precariedade das infraestruturas, 4-linhas de transmissão obsoletas, sobrecarregadas e mal mantidas, uma das causas dos racionamentos. É urgente a necessidade de reformulação do modelo brasileiro de desenvolvimento com forte amarração burocrática seja nas licenças ambientais, multas pesadas, impostos de 45% das tarifas, nas regras não claras dos leilões, na miríade de entrelinhas mal explicadas nas Portarias, Leis, Resoluções, Normas e outras da ANEEL/MME a complicar os atores da cadeia bioelétrica.

[7.2.8] PLANO NACIONAL DE BIOELETRICIDADE

Foco: Constará nesta Lei que as associações classistas da cadeia bioelétrica, o Congresso Nacional e o MME, com uma janela móvel anual, elaborará um Plano Nacional de Bioeletricidade incluindo cana-de-açúcar, madeira, licor negro e outras biomassas como resíduos florestais, agrícolas, agroindustriais, além de poda urbana. Este plano não é apenas técnico, mais incluirá aspectos financeiros, econômicos, externalidades, agrícola, industrial e suas estimadas taxas de expansão. Servirá de referência para o mercado e terá o perfil do BEN-Balanco Energético Nacional.

[7.2.9] TRANSPARÊNCIA E CONFIANÇA

Foco: Os processos em andamento de financiamentos, licenças, documentos em órgãos públicos das 3 esferas precisam passar por um moderno padrão de rastreamento para que usuários localizem *on line*, a situação de cada um. Este sistema de competência administrativa já é usado no Ministério da Fazenda e em algumas Universidades com bons resultados.

[7.2.10] PLANTAS E COGERAÇÃO EFICIENTE

Foco: As Geradoras precisam de ser incentivadas, via Lei, a ter geração com caldeiras de 90 bar de pressão, sistema *Greenfield* e *Brownfield* em caso de unidades mais modernas, adotarem sistema eletrificado nas plantas inclusive moendas, se especializarem em logística, gerarem todo o ano, com sistema duplo antiapagão na conexão e uso de caldeiras multicomcombustíveis.

[7.2.11] GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Foco: Um ou mais artigos da Lei serão encaminhados regulamentando, incentivando e favorecendo a Geração Distribuída. Com ênfase no interior do Estado de São Paulo e regiões onde haja concentração de Geradoras, de agroindústrias e/ou empresas demandantes de vapor ou eletricidade. A regulamentação cobre a definição de conceitos, critérios e procedimentos de conexão, comercialização, de autorização de instalação, de financiamentos, regras de contratação de acesso, concessão de desconto da TUSD e outras. Conforme visto no Capítulo 4.2.3 [7] f), esta união ICG de Geradoras será encorajada pelo menor custo da conexão, garantia de vapor industrial e maior competitividade para ambas as partes; Geradora e usuário.

[7.2.12] **GERAÇÃO TODO O ANO**

Foco: Será alocada uma linha de crédito do BNDES com juros máximos de 4% a.a., 10 anos de prazo e 1 ano de carência, para que as Geradoras e ativos sucroalcooleiros armazenem bagaço e palha em silos na entressafra de 5 meses, permitindo oferta firme de qualidade da energia durante todo o ano. Esta energia adicional poderá crescer em até 30% de toda a energia ofertada: um incremento anual de mais 11 TWh a 28,5 TWh na rede.

C) ALTA PRIORIDADE

[7.2.13] **MULTAS E PENALIDADES**

Foco: Diante das justas reclamações dos entrevistados, é fundamental que um artigo ou mais artigos desta Lei minimizem as multas, penalidades, restrições e gravames imputados aos participantes desta cadeia, entre elas as Geradoras, Distribuidoras e Transmissoras. O MME e/ou a ANEEL/CCEE/ONS criariam uma Câmara de Conciliação antes de aplicar qualquer multa, passando por uma análise preliminar antes de agir sem conhecer causas e detalhes. E as penalidades poderiam ser pagas no longo prazo em forma da própria eletricidade vendida. Existe um cenário permanente de incerteza que é a agricultura, o agronegócio da bioeletricidade e a própria cultura histórica do setor primário, mais conservador como as estações, o clima e as alternâncias da natureza. Não se pode punir uma Geradora à biomassa com o mesmo rigor de uma usina nuclear ou hidrelétrica no mesmo patamar; não faz sentido. Constitui erro, depois de um contrato de fornecimento de energia durante 30 anos, alguém ser penalizado por naturais acidentes da quebra da safra da cana, preço deprimido no mercado ou conserto da Geradora. Especial alerta é feita às multas da ANEEL, que estaria a merecer uma revisão na sua conduta de rigores. A consequência destas penalidades é que nem o Governo nem a Geradora cumprem a sua função de entregar energia à sociedade; ou ainda, a multa não teria mérito, pois teria causas externas à vontade da Geradora. Como tempestade, raio, sabotagem, enchente, incêndio, vandalismo, terremoto ou tsunamis.

[7.2.14] **IMPOSTOS e OUTROS**

Foco: Os encargos das contas de energia precisariam ser removidos como já estão em fase de desmonte parcial por iniciativa não somente da Presidência, como do Congresso Nacional. Os subsídios precisariam passar por este mesmo processo de remoção. O ICMS varia de 18% até 32% das contas de energia dependendo do Estado. Seria programada uma redução de 50% ao longo de 10 anos. Duas razões existem para isto: o preço menor da eletricidade gera aumento do PIB. Em segundo, o ICMS da bioeletricidade não é muito significativo na arrecadação dos Estados. Embora seja isto um tema politicamente sensível. A redução de 13,2% no valor tarifa daria um aumento do PIB de 6% em 10 anos. Os impostos federais serão eliminados para bens de capital ligados à construção e reforma das Geradoras, seja no *Retrofit*, *Brownfield* ou *Greenfield*, ambos em condição TKJ, incluindo serviços de engenharia civil, consultorias e serviços da construção.

[7.2.15] **COMPLEMENTARIDADE HIDRO-TÉRMICA**

Foco: Um artigo da Lei disciplinará a sinergia existente entre a geração das hidrelétricas e das termelétricas movidas à biomassa residual da cana-de-açúcar, devido a serem elas sazonalmente complementares. Isto dará garantia e energia firme ao sistema, redução de custos globais nesta ação

conjunta, assim como maior conforto ao Governo, descomprimindo a pressão dos racionamentos pela maior e melhor oferta de energia.

[7.2.16] **EXTERNALIDADES**

Foco: Este trabalho relaciona os benefícios que as Geradoras à biomassa oferecem à sociedade, benefícios estes que são obrigações do Estado. Estas externalidades são analisadas nos capítulos 5.13 e 7.1. [11]. A Lei levará em consideração que estes recursos civilizatórios gastos pelas Geradoras principalmente nas regiões agrícolas das novas fronteiras do Brasil, serão compensados em parte por meio de juros mais baixos dos financiamentos do BNDES [sugerido máximo de 4% a.a.], em um rito sumário pelo IBAMA, Secretarias de Meio Ambiente de Energia dos Estados, no alívio das penas e multas imputados ao setor rural como se fosse indústrias constantes e sem risco dos grandes centros urbanos. Isto seria contrapartida do que as Geradoras estão fazendo pelos 3 Governos nestas regiões rurais do MT, MS, GO, TO e MG.

[7.2.17] **CENTRO DE CAPACITAÇÃO**

Foco: As associações com ênfase na bioeletricidade constituiriam um Centro de Excelência em formato de cooperativa para não só reciclagem, atualização e seminários fechados de Vice Presidentes e Diretores, como de Recursos Humanos operacionais do sistema, como gerentes, coordenadores e chefes setoriais. A Lei deverá favorecer esta união para o bem da maior oferta de energia e organização do setor. A razão deste artigo da Lei incentivando e registrando este Centro, é que existe uma demanda reprimida por bons profissionais, a entrada de profissionais de outros países, assim como o encarecimento deste tipo de mão de obra, já que ela não existe em abundância de qualidade e quantidade no Brasil.

7.3 POLÍTICA NACIONAL DA BIOELETRICIDADE

A filosofia adotada nesta investigação e proposta de Marco Regulatório seguiu o padrão lógico de aproveitar as potencialidades do Brasil para ofertar energia na rede. Este potencial é a grande quantidade de biomassa residual da cana-de-açúcar geradora de eletricidade ainda não aproveitada por falta da regulação do setor – razão deste trabalho. São 8 variáveis consideradas: social, econômico, tecnológico, legal, ambiental, administrativo, agrícola e estratégico para curto prazo/ longo prazo.

Considera-se urgente a reestruturação da bioeletricidade para eliminar as barreiras existentes, depois que foram detectadas graves distorções, omissões e conflitos entre os atores. A maior distorção encontrada no SEB foi, e é, o uso de hidrelétricas a fio d'água, reduzindo drasticamente a geração de eletricidade a plenos reservatórios. Esta decisão incorreta de origem não conhecida e sem razão lógica, tem custado caro ao Brasil, quando se adotaram as térmicas para superar esta questão mal resolvida. O aparato legal incluindo também os efeitos da MP 579/2012, editada em setembro, causou em apenas dois meses, a queda do valor das ações do sistema elétrico brasileiro de US\$ 20 bilhões, revelando que o intervencionismo desastrado do Estado sobre a economia é capaz de causar grandes danos à população. Como exemplo, as ações da Eletrobrás caíram 50% em apenas um mês no ano de 2012; um número significativo. Além disto, as geradoras recebem pouco pelo seu produto e a população e indústrias pagam uma das mais caras eletricidades do planeta; a diferença fica no meio do caminho com 45 % da conta de energia em impostos, encargos, subsídios e gravames fiscais. Assim, este estudo investigou a cadeia junto a selecionadas 60 empresas público-privadas, 100 executivos de alto nível, em 5 Estados viajados durante 5 meses somente em trabalho de campo. A pressão da carga sobre o SEB é cada vez maior, com uma demanda média anual de 4,5% sem igual oferta; isso gera problemas, entre eles, os apagões. Já existem frentes de trabalho, porém sem uma liderança única coordenando os interessados. Somente associações de eletricidade são 17; usinas, 440; Distribuidoras, 41; Comercializadoras, 54 associadas. São estimadas mil empresas direta ou indiretamente associadas à energia da biomassa. Ainda sem uma Política Nacional, existem 4 frentes tentando organizar os trabalhos da Eletricidade Verde, entre elas a Câmara dos Deputados Federais, a

ENASE [Encontro Nacional de Agentes do Setor Elétrico], a Academia [UFRJ/GESEL], [UNICAMP/FEM/NIPE] e produtores de açúcar, álcool e energia [UNICA].

Algo preliminar já foi apresentado na Câmara Federal pelo Dep. Irajá Abreu, propondo Projeto de Lei 3.529/29012 tratando da eletricidade gerada com biomassa vegetal, a qual tem recebido inúmeras emendas.

Esta Política Nacional tem, como premissa, um conjunto de ações, percepções e comportamentos que o Estado deveria ter para atender à demanda e aproveitar o potencial ocioso da energia da cana-de-açúcar para o bem-estar da sociedade do presente e do futuro.

A inserção de novos 36,7 TWh a 95 TWh de energia da biomassa residual da cana-de-açúcar é bem vinda porque representa de 7,7% a 20,1% de toda a demanda brasileira de eletricidade, dando segurança ao consumidor e ao Governo que não se interessa pelos racionamentos. A eventual inserção da biomassa residual da madeira [descartes de serrarias e indústria moveleira] geraria em termos potenciais 116 novos TWh ano, ou 24,6% da demanda anual de eletricidade; é uma reserva a ser estudada posteriormente.

Os 10 itens são uma contribuição da Academia ao Poder Executivo dos 3 níveis no seu contato com a sociedade, na tentativa de criar soluções para os graves problemas do SEB. Os itens de 1 a 5, adiante descritos, estão mais relacionados à biomassa em si e os itens 6 a 10 são de caráter geral e que envolvem a biomassa também.

Os 10 itens que comporiam a essência da Política Nacional da Bioeletricidade seriam:

[1] Política de aproveitamento dos recursos energéticos

São 265 milhões anuais de toneladas de resíduos de bagaço e palha da cana-de-açúcar desperdiçados valendo 7,7% [36,34 TWh] até 20,1% [94,87 TWh] de toda a demanda de 472 TWh. Em aditivo, existem 21 milhões de toneladas ano resíduos de madeira com 116 TWh de energia ambiental não usada no valor de 24,6% da demanda. A soma daria 32,3% a 44,7% de toda demanda elétrica. E está inaproveitada por falta de uma política bioelétrica verde e de muitos governos com outros interesses energéticos. Hoje as Geradoras a biomassa da cana-de-açúcar exportam apenas 2,1% da demanda [9,9 TWh ano].

[2] Política de eficiência energética

Uma linha de crédito a juros máximos de 4% a.a. precisa de ser oferecida ao mercado para que as 440 usinas possam remodelar no médio e longo prazo o parque industrial gerando energia a custo mínimo do MWh. *Corporates* estão injetando recursos estrangeiros próprios ou não de até 1% a.a. de juros para isto. Entre os fatores de maior eficiência, estão: a eletrificação das plantas e das moendas, uso de caldeiras de 100 bar - 530°C, escala maior de 3MTC por ano, gerando 11 meses ao ano e usando caldeiras multicomcombustíveis de última geração. O MME concederia anualmente um Selo de Excelência aos ativos que tivessem uma eficiência energética de alta qualidade em 3 níveis incentivando as Geradoras a atingirem níveis cada vez mais elevados. Haveria uma lista de quesitos. Os grupos econômicos privados e públicos que tivessem obtido este grau máximo de eficiência energética ficariam liberados das licenças ambientais, teriam juros do BNDES com redução de 30% e os encargos da Conexão ao Ponto de Acesso passariam automaticamente para a União.

[3] Política de desenvolvimento civilizatório

Conforme analisado no capítulo 5.13 das externalidades e Tabelas 15 e 16, os benefícios que as Geradoras das novas fronteiras e daquelas que também estão em Geração Distribuída, merecem ser reconhecidas e ressarcidas como compensação dos benefícios levados a estes lugares de menores estruturas sociais, por serem novos empreendimentos. Esta contraparte de ressarcimento viria por meio de uma Política de juros menores ou zerados, não pagamento da TUSD, eliminação parcial ou total das licenças ambientais, não pagamento da conexão e leilões feitos por fonte. Este item seria tratado não só como um pacote de ações, mas uma tolerância como compensação feita pelas Geradoras e que seria de obrigação do Estado nestas infraestruturas públicas. Como exemplo disto, cada nova usina e Geradora de 2 MTC oferece 6.006 novos e diretos empregos, incluindo a criação ou revitalização de antigas cidades.

Ao implantar uma política social, os Governos dos 3 níveis não podem esquecer que elevados impostos e encargos significam desemprego e menor poder aquisitivo.

[4] Política de valor agregado nos ativos

Na economia atual é preciso de concentração de atividades produtivas no agronegócio em função da instabilidade natural do setor primário. E isto inclui a bioeletricidade em uma nova dinâmica de reorganização societária. Devido a questões econômicas, técnicas, empresariais e culturais, pequenas Geradoras à biomassa não tem futuro. É necessário agregar valor e *expertise* por meio de fusão e incorporação de ativos canavieiros de menos de 30 MW de PI com empresas elétricas, criando UTEs, ou se for *Corporate*, uma Diretoria de energia verde. Para ganhar competitividade. São 440 unidades sucroelétricas, 41 distribuidoras, 56 comercializadoras, a se entenderem, entre outros atores como agentes financeiros e *Corporates*, que unidos seriam mais lucrativos exportando mais energia. Precisar de ser incentivada também a SPE, onde uma usina fornece energia e vapor para indústrias e agroindústrias associadas e junto à geradora.

[5] Política de regulação na cadeia

Os Capítulos 4, 5, 6 e 7 sugeriram ações focadas para as regulações necessárias destravando este potencial elétrico perdido de 36,7 TWh a 95 TWh ano com a biomassa residual da cana-de-açúcar. A questão em jogo é o comportamento que o Estado e os Governos da hora precisam de ter para que a situação flua sem tropeços como vem ocorrendo em licenças, conexão, burocracia, juros, risco, leilões e outros.

Assim, a essência de uma política de regulação para o Estado e os Governos da ocasião, estaria amparada em alguns parâmetros estruturais como:

[5.1) SIM

Contínuo Sistema de Informações de Mercado, regulando as barreiras de forma a prevenir problemas e agir de forma antecipada a não perturbar esta cadeia que se movimenta de forma conservadora, como a agricultura. Abolir definitivamente administração de remendo sobre problemas do dia a dia sem visão de futuro ou de planejamento. Dispor de um serviço de inteligência de acompanhamento sobre os atores do SEB.

[5.2) Fazer o necessário

Regular o que este estudo analisou em detalhes mais relevantes da cadeia como os já citados nas licenças, conexão, Mercado Livre, burocracia, juros, risco, leilões, regras claras, multas, abandono da biomassa energética entre outros.

[5.3) Definir quem faz o que

Regular as rotinas da administração pública em relação ao SEB, criando O&M [Organização & Métodos] profissional para que os atores inclusive públicos possam seguir normas claras, constantes e seguras. Com isto seriam evitadas as reclamações, demandas e até ação do TCU para organizar certos setores nocivos à Eletricidade Verde.

[5.4) Lei nº 10.848, de março de 2004

Sobre ela e outras como a MP 579/2012, o arcabouço jurídico regulatório do SEB foi estabelecido em 2004. Isto na época foi necessário mais hoje já não é mais suficiente diante da demanda, da entrada de novos 40 milhões de consumidores na Classe C e da viabilidade de fontes renováveis nestes 8 últimos anos. É preciso atualizar este novo Marco Regulatório em geral e em específico para a biomassa da cana-de-açúcar por meio de uma Lei Federal. Conforme proposto no capítulo 7.2.

[5.5) Agências reguladoras

Regular e resenhar alguns procedimentos, princípios e conceitos das agências de forma que elas possam desempenhar as suas funções de forma harmônica, independente de pressões econômicas, político partidárias e eventualmente de inoperância. É urgente a regulação destas agências por meio de uma nova Lei da Eletricidade Verde, de forma que a energia biomássica possa ser trabalhada com menor risco e contribuindo na eliminação dos racionamentos.

[6] Política bioelétrica para aporte de capitais

O Governo Federal precisa de facilitar a entrada de capitais estrangeiros para aquecer o desenvolvimento da bioeletricidade, seja nas empresas interessadas no etanol, *Venture Capital - Private Equity*, ou em outras com problemas na Europa ou da China, a qual precisa de insumos, tem dinheiro e demanda por alimentos. Sem investimentos adaptados à bioeletricidade, ela não crescerá. O BNDES e Agências de Fomento têm interesse em contribuir com o setor, mas precisam de redesenhar o *Project Finance* tirando entraves à tomada. Desde o entusiasmo dos leilões ACR da biomassa de 2008 foram fartos os investimentos; hoje, 2012, caídos a níveis insignificantes pelos tomadores sem a atratividade e segurança necessária. O aporte de capitais virá também de forma indireta de Fusões e Incorporações de outros ativos. Capitais de investimento em plantas deverão ser feitos para tornar as plantas e Geradoras de maior eficiência térmica e conseqüentemente de maior TIR. Seja em estilo remendo como o *Retrofit* ou TKJ *Greenfield*. Deve-se compreender que nas usinas sucroeletronegéticas, a receita média em energia é de apenas 6%. Isto não abre espaço para investimentos em plantas que demandam cerca de U\$ 1 milhão para cada MW de PI, ou seja, em uma empresa pequena de 30 MW, é uma grande soma, talvez temeridade, para quem pretende vender energia em contratos fechados e leoninos de 20 anos, estabelecidos nas regras da ANEEL. Empresas do setor estão investindo agora na reforma e expansão dos canaviais. A conclusão financeira é óbvia. O próprio Governo estaria impedindo a oferta de energia nova, acreditando que empresários irão tirar os poucos lucros do etanol e do açúcar para investir em eletricidade e aumentar ainda mais o endividamento. Enquanto isto, a demanda cresce todos os anos, pressionando ainda mais o SIN.

[7] Política de confiança no Estado e no Governo

De uma forma simples e direta, quando um Governo e o Estado são bons e inspiram confiança, toda a sociedade se mobiliza e opera junto. Quando o Governo e o Estado não passam imagem de confiança, o País para, como atualmente na indústria nacional e nos investimentos em eletricidade da cana-de-açúcar. Administrações pouco transparentes, imediatistas e sem planejamento firme para o futuro não deixam saudades. Não faz sentido em falar de modicidade tarifária quando a sociedade e empresas pagam uma das mais caras energias do mundo e onde indústrias estão fechando e se transferindo para outros países. Quando a impunidade é o *status quo*, então a situação se agrava, ninguém investe, não se trabalha e o PIB não cresce. O Governo, independentemente de ideologias e partidos que entram e saem, precisa de conquistar confiança nos cidadãos e das empresas principalmente quando o agronegócio está em questão, por ser ele sazonal e o alicerce da economia brasileira.

[8] Política de liberdade para os atores da cadeia

As coisas acontecem quando existe liberdade de mercado, quando pessoas físicas e jurídicas podem trabalhar em benefício do País sem serem molestadas. As coisas não acontecem quando existem tutela, manipulação, controle, monitoramento, empreguismo e burocracias paralisantes a prejudicar o desempenho do País. Atualmente o Mercado livre é uma das boas e poucas portas existentes para a inserção de energia verde na matriz. Deve ser promovido pelo Estado. O Poder Executivo, em todas as esferas, precisa de entender que a iniciativa privada coloca o seu dinheiro, gera empregos, trabalha, assume riscos, acredita nos governos e é a mola propulsora do PIB. O Governo não gera o PIB, quem gera o PIB são pessoas físicas e jurídicas. O Executivo na sua missão gestora da coisa pública precisa de entender isto e dar liberdade para a energia da biomassa residual da cana-de-açúcar se transformar em realidade e não em medidas paralisantes ou superficiais agradando e resolvendo pequenos problemas passageiros. Uma Política Nacional da Bioeletricidade não está sugerindo algo impossível, é apenas uma questão de liberdade de trabalho e não continuar complicando os atores desta importante cadeia.

[9] Política de garantia de suprimento da demanda

Esta obrigação precisa de ser feita de forma equilibrada. A demanda de energia cresce em média 4,5% a.a., as hidrelétricas a fio d'água estão encurraladas, são demoradas de construir, enfrentam alguns

extremistas do setor ambiental do Brasil e internacional. O Governo adota a estratégia de ativar termelétricas, inclusive a combustível fóssil importado, para suprir o não aumento das hidros, que tem a mais ambiental e mais barata energia. Agora está apostando na eólica passageira, sem saber que ativos europeus fogem da crise, pressionam os preços do MWh e estão investindo no BRIC como opção de não perder tanto. A garantia de suprimento do mercado com energia renovável entre elas a biomassa residual da cana-de-açúcar, hoje em 2,1% da matriz elétrica, indica ser uma das opções mais inteligentes para o curto prazo.

[10] **Política de profissionalismo na gestão pública**

A Escola Nacional de Administração Pública-ENAP tem levado adiante a sua tarefa de capacitar, reciclar, formar e preparar profissionais para a gestão pública. Os EPPGG fazem parte deste corpo de especialistas capazes de entender que a inserção de eletricidade gerada com biomassa é uma oportunidade a ser mais bem explorada. Cada um dos atores públicos e associados da cadeia bioelétrica poderiam se abastecer com cursos, contribuições, análises e estudos de caso, entre eles o MME, EPE, ANEEL, CCEE, CMSE, ONS-SIN, CNPE, MAPA, MF, MMA entre outros. Inclui-se aí importante parte como sejam as 9 secretarias da Presidência e os seus órgãos correlatos. O crescimento rápido das demandas sugere um constante e detalhado estudo para capacitação dos quadros dos profissionais associados à energia, à eletricidade e à Eletricidade Verde, entre elas a da cana-de-açúcar.

8 FONTES CONSULTADAS

ABRACEEL. Relatório Anual 2011. Brasília. Março de 2012.

ABRACEEL. 13º Encontro internacional de energia: mercado livre e competitividade industrial. São Paulo. Agosto de 2012.

ABRACEEL. Ano do Mercado Livre: Avanços regulatórios são apontados como necessários para a consolidação do ambiente e de negócios. Brasília. março de 2012.

ALBUQUERQUE, D; DORIA, M. A. Os desafios da política energética do Brasil. 4 junho 2007. <HTTP://157es.guiaoffshore.com.br>

ALMANAQUE ABRIL 2012. Ed. Abril. São Paulo. 2012.

ALMEIDA, R. Preparação para os leilões e análise dos riscos financeiros entre os CER-Contratos de Energia de Reserva e a energia efetivamente gerada. VI Conferência de PCH. Andrade & Canellas. São Paulo. 2011.

ALVES, L. A.; UTURBEY, W. Environmental degradation costs in electricity generation: The case of Brazilian electrical matrix. Energy Policy. Vol. 38 (10). pp. 6204-6214. 2010.

ALVES, R. N. Panorama energético internacional. Agenda de rumos da política externa brasileira. Instituto Militar de Engenharia DCT/EB e FAPERJ. Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional. Brasília. Set. 2011.

ANACE. Desoneração ajudaria setor, mas não elevaria competitividade do país. Disponível em: <www.anacebrasil.org.br> Acesso em: 12 de julho de 2012.

ANACE. Disponível em: <www.anacebrasil.org.br> Acesso em: 2 junho 2011.

ANEEL-Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 3ª Ed. Brasília. 2008.

ANEEL-Por dentro da conta de luz. 4º Ed. Brasília. 2008.

BATLLE, C.; BARROSO, L. A; PÉREZ-ARRIAGA, I. J. The changing role of the State in the expansion of electricity supply in Latin America. Energy Policy. Vol. 38 (11). pp. 7152-7160. 2010.

BEZUTTI, N. Comercializadoras podem ser escape para excedente de energia. Jornal Energia. 9 de maio de 2012.

BILLETTE de VILLEMEUR, E; PINEAU, P. Regulation and electricity market integration: When trade introduces inefficiencies. Energy Economics. Vol. 34 (2). pp 529-535. 2012.

BOCCI, E; Di CARLO, A; MARCELO, D. Power plants perspectives for sugarcane. Energy 34 (2009) 689-989.

BONINI, M. R. Setor Elétrico Brasileiro: O problema de logo prazo das concessões. FUNDAP. 157es. 2009. <www.fundap.sp.gov.br>.

BORGES, A. Governo quer licitar 8 mil km de linhas de transmissão em 2012. ANEEL prevê alta recorde na geração de energia neste ano. *Jornal O Valor*. 3 abril 2012.

BRESSAN F^o. A. Geração termoelétrica com a queima de bagaço de cana-de-açúcar no Brasil. CONAB. Brasília. 2011.

BRITISH PETROLEUM. BP Energy Outlook 2030. London. 2011.

CANAL ENERGIA. Após apagão no nordeste, ministro convoca reunião extraordinária. Disponível em: <www.canalenergia.com.br> Acesso em: 24 setembro 2012.

CASTRO, N. J.; DANTAS, G. A.; BRANDÃO, R. A consolidação do setor sucroenergético e a expansão da bioeletricidade. XIII Congresso Brasileiro de Energia. GESEL. UFRJ. Rio de Janeiro. 2011.

CASTRO, N. J.; DANTAS, G.; SILVA LEITE, A. L.; BRANDÃO, R. Bioeletricidade e a indústria de álcool e açúcar: possibilidades e limites. GESEL/IE/UFRJ. Ed. Synergia. Rio de Janeiro. 2008.

CASTRO, N. J.; DANTAS, G. A. A bioeletricidade sucroalcooleira e o hiato entre a oferta potencial e a demanda efetiva. GESEL. IE. UFRJ.

CCEE. Dinâmica empresarial e mecanismos de formação de preço. Seminário internacional de integração energética Brasil-Colômbia. Out 2010.

CEB-Companhia Energética de Brasília. Entrevistas pessoais com a Diretoria de Geração, Comercialização e Administrativa em 9 e 26/05/2011 e em 1 de julho 2011. Brasília.

CONAB. Cana-de-açúcar safra 2012/2013. Brasília. Abril 2012.

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira-cana-de-açúcar. Terceiro levantamento- Janeiro de 2011. Brasília. 2011.

CORRÊA NETO, V. Análise de viabilidade de cogeração de energia elétrica em ciclo combinado com gaseificação de biomassa de cana-de-açúcar e gás natural. Mestrado UFRJ. Rio de Janeiro. 2001.

CORRÊA NETO, V.; RAMON, D. D. Análises de opções tecnológicas para projetos de cogeração no setor sucroalcooleiro. USAID/NREL/WINROCK. Brasília. Maio 2002.

CORTEZ, L. A. B. Coordenador. Bioetanol de cana-de-açúcar - P&D para produtividade e sustentabilidade. Ed. Blucher. São Paulo. 2010.

COSENT, R; GOMEZ, T; OLMOS, L. Large-scale integration of renewable and distributed generation of electricity in Spain: Current situation and future needs. *Energy Policy*. Vol 39, (12). pp 8078-8087. 2011.

COSTA NETO, J. Eletrobrás quer construção de hidrelétricas com reservatório. *Jornal Valor Econômico*. 20. Out. 2011.

DAHAI YOU, A; QINGQIAN CHEN, B; XIANGGEN YIN, C; BO WANG, D. A study of electrical security risk assessment system based on electricity regulation. *Energy Policy*. Vol. 39 (4). pp. 2062-2074. 2011.

DANTAS FILHO, P. L. Análise de custos na geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar: um estudo de caso em quatro usinas de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo, USP/Programa de Pós-Graduação em Energia, 2009.

DANTAS, D. N. Uso da biomassa da cana-de-açúcar para geração e energia elétrica: Análise energética, exergética e ambiental de sistemas de cogeração em sucroalcooleiras do interior paulista. Mestrado da USP. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 2010.

DEMOCRATAS 25. Apagão: governo não aplicou recursos para fiscalização do setor elétrico. 8 fev. 2011.

DIAS, M.; CUNHA, M.; JESUS, C.; ROCHA, G; PRADELLA, J.; ROSSEL, C.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. Second generation ethanol in Brazil: Can it compete with electricity production? *Bioresource Technology*. Vol. 102 (19). pp. 8964-8971. 2011.

ELETROBRAS. Relatório anual do sistema Eletrobrás 2010

ENASE. 9º Encontro. Rio de Janeiro. 8 e 9 e maio de 2012.

ENSINAS, A.V.; NEBRA, S.A.; LOZANO, M. A.; SERRA, L.M. Analysis of process steam demand reduction and electricity generation in sugar and ethanol production from sugarcane. *Energy Conversion & Management* 48 (2007) 2978-2987. 2007.

EPE. 1ª Revisão Quadrimestral das Projeções da Demanda de Energia Elétrica -2011-2015. Maio de 2011. Rio de Janeiro.

EPE. Balanço Energético Nacional - BEN. Anos 2012, 2011, 2010 e 2009. Brasília.

EPE. Consumo de energia elétrica no Brasil cresce 3,6% em 2011. Resenha. Rio de Janeiro. 2012.

EPE. Plano Nacional de Energia 2030. MME. Brasília. 2007

EPE. Plano Nacional de Expansão de Energia 2019. MME. Brasília. 2010.

ETHANOL SUMMIT [2011] Expansão da bioeletricidade no Brasil requer superação de desafios. Entrevista concedida durante o evento por Zilmar José de Souza, coordenador do painel "Bioeletricidade, desafios para crescer". São Paulo. 2011.

EVANS, A.; STREZOV, V.; EVANS, T. Sustainable considerations for electricity generation from biomass. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 14(5). pp. 1419-1427. 2010.

FARIELLO, D; TAVARES, M. IBAMA libera linha de transmissão de energia em Rondônia. *Jornal O Globo*. 8 fev. 2012.

FAVERO, R; CASTILHO, M. L. Responsabilidade social e teoria das externalidades: O caso de algumas empresas poluidoras do meio ambiente. UNIOESTE. Francisco Beltrão-PR.

FERNANDES, E.; OLIVEIRA, J.; OLIVEIRA, P. R.; ALONSO, P. S. R. Natural-gas-powered thermolectricity as a reliable factor in the Brazilian electric sector. *Energy Policy*. Vol.36 (3). pp. 999-1018. 2008.

FIOMARI, M. C.; MASHIBA, M. H. S; LIMA, R. S.; MAIA, C. R. M.; RAMOS, R. A. V. Análise termodinâmica e termoeconômica de uma usina sucroalcooleira que produz excedente de energia para comercialização. *Enc. de Energia no Meio Rural*. 2006.

FLEXOR, G; KATTO, K. As difíceis relações entre o Governo e os usineiros. *Carta Maior*. 13 junho de 2011.

FURTADO, A. T. Expansão da área de produção de cana. CTBE-NIPE-CGEE-UNICAMP. Campinas. Fev 2010.

GAO, C.; PENG, D. Consolidating SWOT Analysis with nonhomogeneous uncertain preference information. *Knowledge-Based Systems*. Vol. 24 (6). pp. 796-808. 2011.

GENTIL, L. V. B. Tecnologia e Economia do briquete de madeira. Tese de doutorado. Universidade de Brasília-Dpto. de Engenharia Florestal. Brasília. 2008.

GENTIL, L. V. B. 202 perguntas e respostas sobre biocombustíveis. Ed. Senac. Brasília. 2011.

GENTIL, L. V. B. Brasil deve investir em Eletricidade Verde. Entrevista concedida à Agência UnB. Em 23 de fevereiro de 2010. Brasília. 2010

GENTIL, L. V. B. Energia da madeira na matriz brasileira. *Revista de Política Agrícola*. Jul-set. 2010. Brasília.

GENTIL, L. V. B. Conexão para acesso à rede é entrave na expansão da bioeletricidade, aponta estudo. Entrevista concedida a Agência Canal Energia em 12/07/2012. Disponível em: <[http://www. Canalenergia. com.br](http://www.Canalenergia.com.br)> Acesso: 13 julho 2012.

GOLDEMBERG, J. Estratégia de São Paulo para o etanol. Capítulo 3. IN: Bioetanol de cana-de-açúcar– P&D para produtividade e sustentabilidade. Ed. Blucher. São Paulo. 2010.

GOLDEMBERG, J. Energia, meio ambiente e desenvolvimento. Ed. Edusp. 234 p. São Paulo. 1998.

GOLDEMBERG, J; COELHO, S. T.; LUCON, O. How adequate policies can push renewables. *Energy Policy*. Vol. 32 (9). pp. 1141-1146. 2004.

GOLDEMBERG, J.; MOREIRA, J. R. Política Energética no Brasil. *Estudos Avançados*. Vol.19. nº 55. Set/dez. 2005.

GOMES, M. B.; NASCIMENTO, A. C. Governança de políticas de energia elétrica e meio ambiente no Brasil. IN. XIII Congresso Internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y de La Administración Pública. Buenos Aires. 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comissão Especial de Bioenergia. Geração de Eletricidade a partir da Biomassa e Biogás. São Paulo. 2008.

GRISI, E.; YUSTA, J.; DUFO-LÓPEZ, R. Opportunity cost for bioelectricity sales in Brazilian sucro-energetic industries. *Applied Energy*. Vol 92. pp. 860-867. 2012.

GRUNDMANN, P.; EHLERS, M. UCKERT, G. Responses of agricultural bioenergy sectors in Brandenburg (Germany) to climate, economic and legal changes: An application of Holling's adaptative cycle. *Energy Policy*. Vol. 48. pp 118-129. 2012.

GUIMARÃES, L. C. Modicidade Tarifária: Um dos principais desafios do setor para os próximos anos. 3º Encontro Nacional de Agentes do Setor Elétrico. ENASE 2006. ABRADÉE. Rio de Janeiro. 2006.

HANEY, A. B. Exploring the determinants of “best practise” benchmarking in electricity network regulation. *Energy Policy*, Vol 39, pp 7739-7746. 2011.

HOFSETZ, K.; SILVA, M. Brazilian sugarcane bagasse: Energy and non-energy consumption. *Biomass and Bioenergy*. Vol. x. 2012.

IBGE- Anuário Estatístico do Brasil e Censo Demográfico 2011, 2010, 2009. Rio de Janeiro.

IDEC. Disponível em [www. idec.org.br](http://www.idec.org.br). Acesso em: <2 junho 2011.>

IEA. Annual Report 2010-IEA Bioenergy. Paris. 2010.

IEA. 2011 Key world energy statistics.< www.iea.org>.

IEA. Biomass for Power generation and CHP. IEA Energy Technology Essentials. Dec. 2007.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. Carga tributária consolidada do setor elétrico brasileiro-1999 a 2008. 4 Ed. São Paulo. Maio 2010.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. Mudanças climáticas e o setor elétrico brasileiro. Ed. 6 São Paulo. Jan 2012.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. Tarifas de energia e os benefícios da regulação por incentivos. White Paper. Ed. Nº 3. São Paulo. Jan 2011.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. Uma avaliação da rentabilidade do setor elétrico. Ed. 4. São Paulo. Fev. 2011.

JAMASB, T; POLLITT, M. Reference models and incentive regulation of electricity distribution networks: An evaluation of Sweden’s network performance assessment model (NPAM). *Energy Policy*. Vol. 38 (5).pp 1788-1801. 2008.

JOHANSSON, B. Biomass and residual energy policy. *Environmental and energy systems studies*. Lund University. Sweden.

JORNAL O GLOBO. O custo do papelório-Burocracia que pesa no bolso. 16 nov 2004.

KHATIWADA, D.; SEABRA, J.; SILVEIRA, S; WALTER, A. Power generation from sugarcane biomass-A complementary option for hydroelectricity in Nepal and Brazil. *Energy*. Vol. x. 2012.

KITAYAMA, O. Tecnologia e operação de unidades de bioeletricidade a partir da biomassa da cana-de-açúcar - condições operacionais. Assembleia Legislativa de São Paulo. 1º de outubro de 2007.

LAMÔNICA, H. M. Excedente de eletricidade x tecnologia utilizada no setor sucroenergético brasileiro. Centro de Tecnologia Canavieira. Piracicaba. 2010.

LAMONICA, H. M. Potencial de geração de excedentes de energia elétrica com biogás produzido a partir da biodigestão da vinhaça na indústria sucroalcooleira. UNICAMP. Dpto. de Energia. Campinas. 2005.

LEAL, M. R. L. V. Processos de cogeração. Centro de Tecnologia Copersucar. Piracicaba. 2003.

LIMA, B. M. M. Metodologia para otimização do montante de uso do sistema de transmissão-MUST. Mestrado da Universidade Federal de Itajubá. Maio de 2011.

MACEDO, I.; LEAL, M.; HASSUANI, J. Sugarcane residues for power generation in the sugar/ethanol mills in Brazil. *Energy for Sustainable Development*. Vol. 5 (1). pp. 77-82. 2001.

MACEDO, I. C. Cogeração na indústria canavieira: realidade e perspectivas. Apresentação feita na ÚNICA-Cogeração de energia da biomassa da cana no ESP.

MACHADO, O. Consumo nacional de eletricidade vai crescer 4,5% ao ano na próxima década. EPE. Rio de Janeiro. Jan 2012.

MAIA, D. M. Compra e venda de energia elétrica. Publicado no Jus Navigandi. Ano 16, n. 2921. 1ª de julho de 2011.

HELMS, M.; NIXON, J. Exploring SWOT Analysis-Where are we now?; A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*. Vol. 3 (3). pp. 215-251. 2010.

MARRECO, J. M. Planejamento de longo prazo da expansão da oferta de energia elétrica no Brasil sob uma perspectiva da Teoria das opções reais. Tese de Doutorado. UFRJ. Rio de Janeiro. Maio de 2007.

MARTIN, N; RICE, J. L. Developing renewable energy supply in Queensland, Australia: A study of the barriers, targets, policies and actions. *Renewable Energy*. Vol. 44, PP. 119-127. 2012.

MENKES, M. Eficiência energética, políticas públicas e sustentabilidade. Tese de doutorado. CDS. UnB. Brasília. 2004.

MESSIAS, J. Bioeletricidade é aposta vitoriosa. ProCana Brasil. Ribeirão Preto. junho 2011.

MIDTTUN, A. The greening of the European electricity industry: A battle of modernities. *Energy Policy*. Vol. 48. pp. 22-35. 2012.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Economia brasileira em perspectiva. 14ª Edição. Brasília. Fev. 2012.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Reforma tributária. Brasília. Fev. 2008.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Gás Natural. A Lei do Gás [Lei nº 11.909/2009] e o plano de expansão da malha de transporte. Seminário de gás natural. Brasília. 2011.

MIZUTANI, P. Empresas de açúcar e álcool elevam investimentos na geração de energia. Publicado em 13 nov de 2010. Disponível em: <www.estadao.com.br/estadaodehoje/.../not_imp639250,0.php>. Acesso: <13 março 2011.>

MUSTAFA DURAKOGLU, S. Political institutions of electricity regulation: The case of Turkey. *Energy Policy*. Vol. 39 (9). pp 5578-5587. 2011.

NEGRI, J. C. Levantamento e diagnóstico dos sistemas de geração existentes em usinas sucroalcooleiras no Estado de São Paulo. Apresentação em PPT. Workshop. 2 de abril de 2008. Governo do Estado de São Paulo- Secretaria de Saneamento e Energia. São Paulo. 2008.

NOGUEIRA, L. A.; WALTER, A. C. S. Experiências de geração de energia elétrica a partir de biomassa no Brasil: Aspectos técnicos e econômicos. Roma, FAO. Série Florestal, 1996, (FAO Série Florestal, no. 7)

NOVAES, W. Rumo às energias que nos convém. Publicado em Notícias Biomassa BR. 26 agosto de 2011.

NYKO, D.; FARIA, J. L. G.; MILANEZ, A.Y.; CASTRO, N. J.; BRANDÃO, R.; DANTAS, G. A. Determinantes do baixo aproveitamento do potencial elétrico do setor sucroenergético: uma pesquisa de campo. Projeto BNDES Setorial 33, p 421-475/ Grupo GESEL do IE/UFRJ.

OLIVÉRIO, J. L.; FERREIRA, F. M. Cogeneration-a new source of income for sugar and ethanol . *ISSCT*. Vol. 27, 2010.

OMETTO, J. G. O alerta da FAO. *Diário Catarinense*. 15 de abril de 2011.

ONS. Relatório Anual 2010 da ONS.

PELLEGRINI, L.; OLIVEIRA JUNIOR, S. Combined production of sugar, ethanol and electricity: Thermo-economic and environmental analysis and optimization. *Energy*. Vol. 36 (6). pp. 3704-3715. 2011.

PEGOLLO, C. A. G. Política energética Nacional e o novo modelo para o setor energético. *Integração*. Jul-set. Ano XIII. Nr 50. P. 277-282. 2007.

PEREA, L. A; TEIXEIRA, N. M. Otimização do processo de cogeração em uma indústria sucroalcooleira com vistas ao PROINFA. XIII SIMPEP. Bauru-SP. 6 a 8 de novembro de 2006.

PEREIRA, M. G.; CAMACHO, C. F.; FREITAS, V; SILVA, N. The renewable market in Brazil: Current status and potencial. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 16 (6). pp. 3786-3802. 2012.

PINTO, C. P.; WALTER, A. C. S. The potential contribution of thermo plants in the Brazilian electric sector. *Energy*. Aug. 2010.

POLLITT, M. Does electricity (and heat) network regulation have anything to learn from fixed line telecoms regulation? *Energy Policy*. Vol 38, pp 1360-1371. 2010.

PORNCHAI, W. Regulation and competition issues in Thai electricity sector. *Energy Policy*. Vol. 44. pp 185-198. 2012.

PORTO, G. ETH consolida investimento em etanol no Brasil e busca África e AL. *Jornal O Estado de SP*. 20 de junho de 2011.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Medida Provisória N° 579, de 11 de setembro de 2012. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília. 2012.

PROINFA. Plano anual do Proinfra - PAP. Eletrobrás. 2012.

QUEIRÓZ, G. M. O. R. Análise de dificuldades técnicas e econômicas na inserção da cogeração pelas usinas sucroalcooleiras. Mestrado na UNESP. Ilha Solteira-SP. 2008.

RASLAVICIUS, L.; GRZYBEK, A; DUBROVIN, V. Bioenergy in Ukraine-Possibilities of rural development and opportunities for local communities. *Energy Policy*. Vol. 39 (6). pp. 3370-3379. 2011.

RESTUTI, D; MICHAELAWA, A. The economic potential of bagasse cogeneration as CDM projects in Indonesia. *Energy Policy*. Vol. 35 (7). pp. 3952-3966. 2007.

RONQUIM, C. S. Dinâmica espaço - temporal do carbono aprisionado na fitomassa dos agrossistemas no nordeste do Estado de SP. Embrapa Monitoramento por Satélite. Campinas. 2007.

ROSILLO-CALLE, F; BAJAY, S; HOTHMAN, H. Uso da Biomassa para a produção de energia na indústria brasileira. Ed. Unicamp. Campinas. 2005.

SANTOS, L. L.; LIMA, O. J. Estudo das condições de estocagem do bagaço de cana-de-açúcar por análise térmica. *Química Nova* vol. 34 n. 3 São Paulo. 2011.

SAUER, I. Clima é justificativa “furada” para apagão, diz Ildo Sauer. Entrevista concedida à Terra Magazine. Disponível em 11 nov 2009: < <http://terramagazine.terra.com.br/html> >. Acesso em: 19 julho 2011.

SAUER, I. Governo Federal é o responsável pela deterioração do sistema energético brasileiro. Entrevista concedida ao Correio da Cidadania sobre o setor elétrico. Em 28 de março de 2010. Disponível em: <www.correiodacidade.com.br>.

SCARAMUCCI, J. A.; PERIN, C; PULINO, P; BORRONI, O. J. G.; CUNHA, M; CORTEZ, L.A.B. Energy from sugarcane bagasse under electricity rationing in Brazil: a computable general equilibrium model. *Energy Policy* 34 986-992. 2006

SEABRA, J. E. A. Avaliação técnico-econômica de opções para o aproveitamento integral da biomassa de cana-de-açúcar no Brasil. Tese de doutorado. Campinas, UNICAMP/FEM, 2008. 243 p.

SEABRA, J.; MACEDO, I. Comparative analysis for power generation and ethanol production from sugarcane residual biomass in Brazil. *Energy Policy*. Vol. 39 (1). pp. 421-428. 2011.

SEABRA, J. E. A. ACV pega do carbono e etanol. Fórum produção, conservação e lucratividade. A economia verde como via de equilíbrio. UNICAMP. Campinas.

SIGPE.gov. “Tudo muda o tempo todo no mundo”. Ministério do Planejamento. Secretaria de Recursos Humanos. Brasília. 2010

SILVA, M. B.; MORAIS, A. S. Avaliação energética do bagaço de cana em diferentes níveis de umidade e graus de compactação. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro. 16 out 2008.

SILVA, J. M. M. Regulação dos serviços de transmissão de energia elétrica. XXV ENCONSEL. ANEEL. Brasília. 2009.

SILVESTRIN, C. R. Programa Bioeletricidade 2011-2020. Reunião Plenária da ABINEE. 4 março 2010.

SILVESTRIN, C. R. Transmission & Distribution Conference and Exposition Latin America. IEE/PES. 2010.

SOUSA, E. L.; MACEDO, I. C. Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. Ed. Luc. Coordenadores. ÚNICA. Projeto Agora. São Paulo. 2010.

SOUZA, J. V. P. Co-geração de energia elétrica em usinas de açúcar e álcool-Regulação, Entraves e Comercialização. Apresentação na Crystalsev. Ribeirão Preto-SP. 2007.

SOUZA, Z. J. Avanço da bioeletricidade em 2010 mostra a importância dos leilões regulados como política setorial. ÚNICA. Entrevista concedida em 17 de junho. São Paulo. 2011.

SOUZA, Z. J. Bioeletricidade: a energia elétrica da cana. Fórum internacional pelo desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte. 25 de agosto de 2011.

SOUZA, Z. J. Expansão da bioeletricidade no Brasil requer superação de desafios. Ethanol Summit 2011. São Paulo. 2011.

SOUZA, Z. J.; AZEVEDO, P. F. Geração de energia elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir das usinas paulistas. *Rev. Econ. e Soc. Rural*. vol 44, nº 2. Abr / Jun. 2006.

SURROOP, D; JUGGURNATH, A. Investigating the energy potential from co-firing coal with municipal solid waste. *University of Mauritius Research Journal*. Vol 17. 2011.

TÁVORA, F. L. Biodiesel e proposta de um novo marco regulatório: Obstáculos e desafios. Núcleo de estudos do Senado. Textos para discussão 116. Congresso Nacional. Brasília. 2012.

TOLMASQUIM, M. T. Perspectivas e planejamento do setor energético do Brasil. *Estudos Avançados* 26 (74) , 2012.

THORNLEY, P; UPHAM, P; HUANG, Y; REZVANI, S; BRAMMER, J; ROGERS, J. Integrated assessment of bioelectricity technology options. *Energy Policy*. Vol. 37 (3). pp. 890-903. 2009.

UDOP. União dos Produtores de Energia-Indicadores. Araçatuba. Out 2011.

VEIGA, M. Perspectivas de inserção da bioeletricidade. INEE/BNDES. Rio de Janeiro. Nov 2005.

VIANNA, L. F. O Mercado livre de energia elétrica quer crescer. Nuca/IE/UFRJ. Rio de Janeiro. Dez. 2010.

WANG, P; ZAREIPOUR, H; ROSEHART, W. D. Characteristics of the prices of operating reserves and regulation services in competitive electrical markets. *Energy Policy*. Vol 39 (6). pp 3210-3221. 2011.

WALTER, A. C. S. Financial and environmental incentives: impact on the power technology at the sugar-cane industry. *Renewable Energy*. Vol. 16, pp. 1045-1048, 1999.

WALTER, A. C. S. Potencial de geração de eletricidade a partir da biomassa residual da cana. IN: Capítulo 5. Bioetanol de cana-de-açúcar - P&D para produtividade e sustentabilidade. Pg 577- 582. Ed. Blucher. São Paulo. 2010.

WALTER, A. C. S.; ENSINAS, A. Combined production of second generation biofuels and electricity from sugarcane residues. *Energy*. Volume 35. Issue 2. pp 874-879. February 2010.

WALTER, A. C. S. Cogeração nas usinas de açúcar e álcool: oportunidades perdidas e uma nova janela de oportunidades. *Eletricidade Moderna*, V. 2, pp. 48-49, 2008.

WINKLER, H. Renewable energy policy in South Africa: policy options for renewable electricity. *Energy Policy*. Vol. 33 (1). pp. 27-38. 2005.

XINGANG, Z.; JIEYU, W.; XIAOMENG, L.; TIANIAN, F.; PINGKUO, L. Focus on situation and policies for biomass power generation in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Vol. 16(6). pp. 3722-3729. 2012.

ZHAO, Z.; YAN, H. Assessment of the biomass power generation industry in China. *Renewable Energy*. Vol. 37(1). pp. (53) 8. 2012.

9 Anexos

9.1 RELAÇÃO DOS CONTATADOS

Associações classistas;
 Geradoras, Distribuidoras, Transmissoras, Comercializadoras e empresas *Corporates*;
 Órgãos estaduais ligados à energia, ao meio ambiente e à economia;
 Congresso Nacional – Câmara dos Deputados e Senado Federal;
 Empresas prestadoras de serviços de Engenharia, Planejamento, Logística e Consultoria;
 Empresas oficiais – ANEEL, EPE, ONS, IBAMA, CCEE, MME, MAPA, MF;
 Academias, Centros de Pesquisa e Institutos do setor;
 Consumidores finais – domicílios, indústrias, empresas de serviços privados e públicos;
 Agentes de financiamento, de fomento, corretores e investidores nacionais e internacionais.

9.2 RELAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E PLANILHAS APLICADAS AOS ENTREVISTADOS

Q1 – Planta ideal de cogeração; Q2 – Ações que permitiriam a exportação de energia elétrica; Q3 – Informações da bioeletricidade da cana-de-açúcar; Q4 – Planilha mensal média de custos, receitas e margens na cogeração com bagaço; Q5 – Problemas e soluções da cogeração com bagaço; Q6 – Perguntas às Diretorias das usinas; Q7 – Reflexões para soluções dos problemas da inserção da eletricidade com bagaço de cana na matriz; Q8 – Soluções para 3 questões básicas da cogeração; Q9 – Problemas e soluções da cogeração; Q10 – Relação de temas para discussão nas reuniões entre Academia e Empresas; Q11 – *SWOT Analysis* 1; Q11.1 – *SWOT Analysis* 2; Q12 – Perfil técnico-econômico mensal em cogeração [fluxo de caixa]; Q13 – Informações médias do perfil de 7 plantas em cogeração, de 20 MW até 140 MW de potência instalada; Q14 – Dados macro da matriz de energia do Brasil; Q15 – Planilha mestra para equações econométricas de custo mínimo do MWh; Q16 – Barreiras da bioeletricidade; Q17 – Roteiro de projetos de plantas em cogeração – uma visão de risco mínimo; Q18 – Reflexões de solução para entraves.

9.3 CASES DE COGERAÇÃO

Este capítulo apresenta casos reais do atual cenário de eletricidade gerada com biomassa residual. Nele, foram selecionadas representativas Geradoras, pesquisados alguns mercados, dados de produção, eficiência, exportação, índices, opiniões e eventuais soluções para os problemas. Este acervo serviu de

base para alguns estudos, recomendações e Diretrizes Gerais. Foi mantido o sigilo das empresas colaboradoras. A relevância destes dados são que eles vieram do dia a dia das Geradoras, dos frutos deste eclético trabalho e de uma significativa pesquisa da CONAB de 2011.

9.3.1 CONAB 2011

[A geração termoelétrica com a queima do bagaço de cana-de-açúcar no Brasil. Ângelo Bressan Filho. Safra 2009/2010. Ed. CONAB. 2011]

Observações Grupo A: 1) A missão da empresa é que orienta a decisão de fazer o que; inclusive e eventualmente vender e produzir eletricidade; 2) A biomassa residual é um fato real, não é uma escolha; 3) A queima do bagaço é uma tarefa da usina; 4) A decisão de inserir eletricidade na rede é mais interesse do Governo do que dos usineiros; 5) Instalar novas usinas de etanol e açúcar visando a gerar mais eletricidade é um pensamento insano; 6) De alguma forma, deve-se usar a biomassa residual.

Observações Grupo B: 1) A usina gera 7 meses por ano e para na entressafra. Isto é ruim porque a demanda quer energia firme todo o ano; 2) Em 2009, a capacidade instalada do parque era de 5.915 MW; se operasse todo o ano seriam 51,8 TWh de geração. Dados do mercado mostram que esta potência instalada gerou apenas 20 TWh, ou seja, a eficiência foi de apenas 38,7%, perdendo-se de ganhar dinheiro de 61,3% de toda a possível geração; 3) Deve-se decidir qual combustível usar na entressafra; 4) Decisões que não deram certo: estocar bagaço, plantar árvores, combustível fóssil; 5) Talvez uma Lei disciplinasse a união da geração de complementaridade, da hidro com a térmica do bagaço; 6) Recolher a palha da cana-de-açúcar no terreno dos canaviais é cara, traz impureza para a planta, colheita mecânica já é 50% em SP; 7) Rendimento médio da cana-de-açúcar é de 77,8 t/ha em 2010/11; 8) Existe a ameaça de se obter álcool etílico – álcool de segunda geração – pela rota da hidrólise do bagaço com enzimas e a preço mais baixo do que a fermentação do açúcar.

Observações Grupo C: 1) 90% do bagaço são queimados, 10% são perdidos; 2) Em 2009, 72% das usinas não exportaram, 28% já exportavam; 3) Potência instalada das usinas em 2009, de 5.915 MW; 4) Quando a planta antiga se prepara para exportar precisa de trocar caldeira, turbina, gerador; 5) Em 2009, todas usinas geraram 20 TWh; 6) De todas as usinas 37% da energia gerada é exportada; 7) Se a energia fosse vendida a R\$ 140/MWh, a receita seria de R\$ 1 bilhão ano; 8) 33,7% das usinas moem mais de 3MTC ano; 9) Quanto menor é a usina, menos ela exporta; 10) Equipamento de qualidade inferior não se presta para exportar energia; 11) Resultados mostram 11 extratos de produção de queima de bagaço [de menos de 40 t/h até mais de 220 t/h de bagaço]. Se em cada um destes 11 extratos todas as usinas tivessem o mesmo desempenho da melhor de cada extrato, então a produção anual de energia de 20 TWh passaria para uma geração anual de 40 TWh. Este cenário hoje de 5.915 MW de potencia instalada subiria para 13.346 MW. Como o Brasil, em 2009 tinha 106,6 GW de PI e o novo cenário daria 13,346 GW, então a participação da eletricidade gerada com bagaço chegaria a 12,5% de toda a demanda Brasil de eletricidade [13,346 GW / 106,6 GW];

Observações Grupo D: Investigação das causas das pequenas e médias usinas não exportarem. 1) É um novo e desconhecido negócio a venda de energia; 2) É preciso contratar gente especializada e enfrentar contratos de longo prazo de até 15 anos; 3) Não existem regras claras neste negócio; 4) A venda de energia é feita por profissionais especializados; 5) São necessários novos e pesados investimentos em gerador, trafo, turbina, transmissão e caldeira; a receita anual da venda de eletricidade é pequena em relação ao álcool e açúcar, de apenas 6,3%; 6) Seria recomendável separar os ativos de energia dos ativos de açúcar e álcool, constituindo-se uma nova empresa com sócio especializado em venda de eletricidade; 7) A exportação de energia viria com novas usinas de grande porte cerca de 4 MTC ano, gerando 84 kWh/t de cana-de-açúcar, sendo 26 kWh/t [31%] para autoconsumo e 48 kWh/t [69%] para venda; 8) Se não houver modificação do quadro atual sucroelétrico e com as atuais políticas públicas de curto alcance e ação desarticulada, a bioeletricidade da cana-de-açúcar vai desaparecer.

9.3.2 RECEITA ANUAL DA VENDA DE ELETRICIDADE COM BAGAÇO

Uma estimativa real da receita anual das Geradoras à biomassa da cana poderia ser assim:

Produção de cana em 2011 de 571×10^6 t com 26% de bagaço a 50% de umidade base úmida gera 148×10^6 t de bagaço. Considerando 10% de perda, são $133,2 \times 10^6$ t que podem se transformar em eletricidade.

A exportação pode ser 70% deste valor, pois 30% usam-se em autoconsumo, ou seja, 93×10^6 t de bagaço.

Cada tonelada de bagaço em termos médios gera 340 kWh [1,224 GJ] de energia.

Isto vale 31,6 TWh ano de energia vendável.

Com um preço estimativo de U\$ 55,5/MWh, a receita anual das Geradoras seria de U\$ 1,75 bilhão.

Algumas relações poderiam ser feitas com esta receita anual:

Cada tonelada de cana geraria U\$ 3,06 em venda de energia.

Cada ha de cana plantada geraria U\$ 218,5 em venda de energia.

9.3.3 CENÁRIO GERADORA X1

Uma planta moendo 4 MTC ano gera $1,04 \times 10^6$ t de bagaço, tem eficiência de 85%, tem 70 MW de potência instalada, sendo 17 MW destinado a produção de etanol-açúcar e 53 MW de potência instalada destinada à geração e venda de eletricidade. Gera 352 GWh ano, sendo 27,8% para autoconsumo e 72,2% para exportação. O coeficiente de geração para a energia total é de 88 GWh por cada 1 milhão de tonelada de cana [352 GWh// 4×10^6 t cana]. O coeficiente de geração para a energia exportada é de 244,3 kWh por tonelada de bagaço [254,1 GWh//1,04 MTB] e de 63,5k Wh por tonelada de cana [254,1 GWh//4 MTC].

A energia potencial contida em uma tonelada de bagaço a 50% de umidade é de 1,9444 MWh ou 7 GJ. A relação entre a energia potencial em $1,04 \times 10^6$ t do bagaço [2.022 GWh] e a energia gerada por ano [352 GWh] é de 17,4%.

Este padrão real, em 2012, de 4 MTC ano tomado de uma empresa e transposto para um nível Brasil representaria 7,77% de toda a demanda elétrica anual em 2011 de 472 TWh [63,5 kWh/t cana x 571×10^6 t = 36,2 TWh ano // 472 TWh ano]. Caso fosse usada a totalidade da palha da cana no sistema de cogeração, este padrão subiria para 20,1% da demanda Brasil de eletricidade.

9.3.4 CENÁRIO GERADORA X2

Uma empresa com 90 MW de PI mói 4 MTC ano e produz $1,04 \times 10^6$ t de bagaço a 50% de umidade base úmida. Caldeiras de 90 bar com moenda eletrificada, baixo consumo de vapor no processo e planta de maior tecnologia. Geração anual de 460,8 GWh, sendo 30% para autoprodução e 70% para exportação de energia. Índice energético médio de toda geração de 115,2 kWh por tonelada de cana. Índice energético médio da geração exportada, de 80,64 kWh por tonelada de cana. Relação entre potência instalada e geração de 5,12 GWh de energia total gerada para cada 1 MW de PI. Ou relação entre PI e exportação de 3,58 GWh de energia vendida para cada 1 MW de PI.

A relação entre toda a energia da eletricidade gerada na safra [460,8 GWh] e a energia potencial total úmida contida no bagaço [2.022 GWh] é de 22,8%. A relação entre toda a energia da eletricidade exportada na safra [322,5 GWh] em relação à energia potencial total úmida contida no bagaço [2.022 GWh] é de 15,95%. Projetando este modelo para o cenário nacional, a geração seria de 9,75% da demanda de energia de 472 TWh base 2011; ou, em relação ao modelo da Geradora X1 [Cap 9.3.3], este modelo seria 25,5% [9,75/7,77] mais eficiente e apenas 6% com maiores investimentos na planta. A receita anual de energia vendida desta empresa seria de U\$ 17,9 milhões.

9.3.5 CENÁRIO GERADORA X3

Planta com 75 MW de PI gerando 8 meses ao ano, tendo balanço de massa e de energia para controle de estoques de combustível, no caso só bagaço. Moendo 4 MTC ano e exportando 260 GWh. Um índice de 12,4% é a relação entre a energia teórica contida no bagaço e a eletricidade exportada [260 GWh / 2.100 GWh] [por sua vez, 2.100 GWh = 1,08 MT de bagaço x 7 GJ/t bagaço]. Rebate deste cenário na demanda nacional de energia = 7,8% da matriz [4 MTC-260 GWh:: $571 \text{ MTC}=37,1 \text{ TWh}$].

Rebate deste cenário no caso usando, apenas, a palha da cana geraria 85 TWh ou 18,0% da matriz nacional. Eletricidade do bagaço e da palha juntos daria, para este cenário real, 25,8% de toda a demanda anual elétrica brasileira.

9.3.6 CENÁRIO GERADORA X4

Usina de 90 MW de PI, 530°C, moendo 4 MTC ano, gerando 229,3 GWh, sendo 74,5% para venda de energia [170,8 GWh].

Teor de bagaço de 28,4% e produzindo 1,136 x 10⁶ t bagaço safra. Teor de energia no bagaço de 7 GJ/t ou 1,9444 MWh/t.

Energia potencial de todo o bagaço de 2.208 GWh.

Relação energia gerada sobre potencial de todo o bagaço = 229,3 / 2.208 = 10,4%.

Relação energia vendida sobre potencial de todo o bagaço = 170,8 / 2.208 = 7,73%.

Energia gerada sobre cana moída = 229.300.000 / 4.000.000 t Cana = 57,34 kWh/t de cana.

Energia gerada sobre bagaço queimado = 229.300.000 / 1.136.000 t Bagaço = 201,8 kWh/t de bagaço.

Projeção Brasil de energia na matriz-%: 1 t cana=57,34 kWh::571 x10⁶ = 32,74 TWh / 472 TWh= 6,9%.

9.3.7 CENÁRIO GERADORA X5

Usina de 70 MW de PI, 530°C, moendo 4 MTC ano, gerando 200 GWh, sendo 55,7% para venda de energia [111,4 GWh].

Teor de bagaço na cana-de-açúcar de 25,4% e produzindo 1,016 x 10⁶ t bagaço safra. Teor de energia no bagaço de 7 GJ/t ou 1,9444 MWh/t

Energia potencial de todo o bagaço de 1.975,5 GWh ano.

Relação energia gerada sobre potencial de todo o bagaço=200 GWh / 1.975,5 GWh= 10,12%.

Relação energia vendida sobre potencial de todo o bagaço=111,4 GWh / 1.975,5= 5,63%.

Energia gerada sobre cana moída= 200.000.000kWh / 4.000.000 t cana= 50 kWh/t de cana.

Energia gerada sobre bagaço= 200.000.000kWh / 1.016.000 toneladas bagaço= 196,85 kWh/t de bagaço.

Projeção Brasil de energia na matriz-%: 1 t cana=50 kWh::571x10⁶ t cana=28,55 TWh/472 TWh=6,04%.

9.3.8 SÍNTESE DOS CENÁRIOS DAS GERADORAS

| Item | Unid | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|
| Tonelada de cana-de-açúcar | 10 ⁶ | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Teor de bagaço | % | 26 | 26 | 26 | 28,4 | 25,4 |
| Geração na safra | GWh | 352 | 460,8 | 350 | 229,3 | 200 |
| Energia exportada na safra | GWh | 254,1 | 322,6 | 260 | 170,8 | 111,4 |
| Energia da geração total da cana | kWh/t | 88 | 115,2 | 87,5 | 57,34 | 50 |
| Energia de exportação do bagaço | kWh/t | 244,3 | 310,2 | 250 | 201,8 | 196,8 |
| Energia de exportação da cana | kWh/t | 63,5 | 80,6 | 50 | | |
| Energia gerada/energia do bagaço | % | 17,4 | 22,8 | 17,3 | 10,4 | 10,12 |
| Energia export/energia do bagaço | % | 12,5 | 15,9 | 12,8 | 7,7 | 5,6 |
| Potencia instalada | MW | 70 | 90 | 75 | 90 | 70 |
| Projeção energia na matriz elétrica | % | 7,77 | 9,75 | 7,8 | 6,9 | 6,04 |
| Pressão caldeira | bar | | 90 | | | |

Fonte: Autor e entrevistados

9.3.9 EFICIÊNCIA DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Tabela 23 – Eficiência de geração de energia

| | Pressão Kgf/cm ² | Temper Vapor °C | Rendi m. Caldeir a % | Geração Vap/bag kgv/kgbag | Cons Bag kgbag/kW h | Ental pia Vapor Kcal/k g | Energia Gerada kWh/t bagaço | Índice Relati vo |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1 – Contrapressão | 21 | 300 | 78 | 2,22 | 4,92 | 721,4 | 203 | 31,1 |
| 2 – Contrapressão | 42 | 420 | 87 | 2,35 | 3,10 | 778,4 | 322 | 49,4 |
| 3 – Condensação sem extração | 42 | 420 | 87 | 2,35 | 1,78 | 778,4 | 560 | 85,9 |
| 4 – Condensação sem extração | 65 | 520 | 87 | 2,19 | 1,69 | 827,4 | 593 | 90,9 |
| 5 – Condensação sem extração | 94 | 520 | 87 | 2,22 | 1,53 | 819,9 | 652 | 100,0 |
| 6 – Contrapressão | 100 | 530 | 87 | 2,20 | 2,18 | 824,3 | 459 | 70,3 |

Bagaço com 50% de umidade. Energia potencial do bagaço de 7,5GJ/ton. Usinas do interior de São Paulo

Fonte: Indústria de Base A

9.4 LEGISLAÇÃO

A Tabela 24 adiante mostra um perfil das informações do Marco Legal.

Tabela 24 – Bases de um Marco Legal para a energia gerada com biomassa da cana

[1] Instrumentos legais

- Lei nº 10.848, de 15/3/2004 e Lei nº 10.847, de 15/3/2004 deram base para o novo Sistema Elétrico Brasileiro.
- Lei nº 10.848, de 15/3/2004, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica.
- Decreto nº 5.081, de 14/3/2004, que regulamenta os arts. 13 e 14 da Lei nº 9.648, de 27/5/1988, e o art. 23 da Lei nº 10.848, de 15/3/2004.
- Decreto nº 5.163, de 30/6/2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e autorizações de geração de energia elétrica.
- Decreto nº 5.175, de 9/8/2004, que constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE).
- Decreto nº 5.177, de 12/8/2004, que regulamenta os art. 4º e 5º da Lei nº 10.848/2004 e dispõe sobre a organização, as atribuições e funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.
- Decreto nº 5.184, de 16/8/2004, que instituiu a Empresa de Pesquisa Energética.
- Resolução Normativa Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 109, de 26/10/2004, que instituiu a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

[2] Órgãos operadores do SEB

- O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), criado pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997: Atua no assessoramento à Presidência da República. Entre suas atribuições, formula políticas e diretrizes de energia e assegura o suprimento de insumos energéticos às áreas remotas ou de difícil acesso.
- O Ministério de Minas e Energia (MME), criado pela Lei nº 3.782, de 22 de julho de 1960: Tem a responsabilidade de conduzir as políticas energéticas do País.
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada pela Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004: Empresa pública vinculada ao MME que tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.¹
- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), criado pela Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004: Tem a função de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional.
- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), criada pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996: Tem a atribuição de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.
- Câmara de Comercialização de Energia (CCEE), criada pela Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004: Tem a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional nos

Ambientes de Contratação Regulada e Contratação Livre, além de efetuar a contabilização. A CCEE foi antecedida pela instituição denominada Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE).

• Operador Nacional do Sistema (ONS), criado pela Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998: Foi instituído em 1998 para operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no âmbito do Sistema Elétrico Nacional, bem como administrar a rede básica de transmissão de energia elétrica no Brasil.

[3] Por que foi criado, reformulado e/ou ampliado

A edição da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, e de demais instrumentos regulamentadores, foi motivada pela situação em que se encontrava o setor eletroenergético nacional, principalmente em razão do elevado custo da energia elétrica vigente, das consequências causadas pelos blecautes ocorridos no País e do racionamento de energia elétrica, entre 2001 e 2002, que exigiu a redução compulsória de 20% do consumo de energia. Estava caracterizada a falta de planejamento de longo prazo, além do fato de aproximadamente 12 milhões de pessoas, à época, não terem acesso aos serviços públicos de energia elétrica.

Dessa forma, mediante a Lei acima mencionada, foram estabelecidas as seguintes normas:

- 1) Todos os consumidores devem estar cobertos por contratos de energia.
- 2) Todos os contratos são garantidos pela capacidade física de produção (segurança do suprimento).
- 3) Consumidores que gastam acima de 3 MW estão livres para requerer contratos bilaterais de energia com as empresas geradoras.
- 4) Distribuidoras devem contratar energia para seus consumidores cativos por meio de leilões públicos:
 - a) Contratos de 5 anos para usinas existentes.
- 5) Contratos de 15 anos para novas usinas, oferecendo garantias aos investidores e utilizando critérios para a contratação em leilões pelo menor custo da energia aos consumidores.
 - a) O Governo é obrigado a oferecer o maior número de possibilidades de leilões para novos projetos.
 - b) As concessões para todos os novos projetos hídricos virão com licenças ambientais pré-aprovadas.
 - c) Qualquer investidor tem a liberdade de oferecer projetos alternativos.
- 6) Produtores independentes e autoprodutores competem por novos projetos hídricos em condições de igualdade com Empresas.

[4] Planejamento do Marco Legal da eletricidade

O setor elétrico brasileiro, no período anterior a 2003, foi caracterizado pela privatização das empresas estatais, especialmente aquelas que atuavam na distribuição de energia elétrica. Verificou-se um processo de perda de confiabilidade e aumento do risco de déficit no fornecimento de energia elétrica. Isso decorreu da falta de investimentos adequados na expansão da geração e da transmissão e culminou no racionamento de energia elétrica estabelecido em 2001 e 2002, que impôs um ônus tarifário adicional ao consumidor brasileiro, devido à necessidade de contratação emergencial de grande número de usinas termoeletricas a óleo.

Os Planos Decenais de Energia, bem como os Estudos de Longo Prazo, tornaram-se inconstantes e ficaram comprometidos.

Estudos de inventário de bacias hidrográficas e de viabilidade técnica, econômica e socioambiental de empreendimentos não receberam a devida atenção, resultando na ausência de uma carteira de projetos atrativos para licitação.

O Marco Legal apresentava falhas de governança e de regulação, criando ambiente de insegurança e precariedade no Mercado. Havia um conjunto de projetos e obras paralisadas por diversas razões. A manutenção dos sistemas isolados da região Norte onerava a todos os consumidores brasileiros de energia elétrica, que pagavam pela geração a combustíveis fósseis na região por meio da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), agora extinto pela MP 579/2012.

Outra realidade a ser destacada é que, na época, o Brasil tinha mais de 12 milhões de cidadãos sem acesso à energia elétrica, sendo que dez milhões viviam no meio rural.

Ante a situação em que se encontrava o setor elétrico em 2003, os principais desafios a serem enfrentados pelo Governo Federal relacionavam-se à reformulação do Marco Legal, à retomada do planejamento, à segurança no abastecimento de energia elétrica, à diversificação da matriz energética e à universalização do uso de energia elétrica. Dessa forma, o Governo Federal se comprometeu a implementar um novo Marco Regulatório para o setor elétrico, visando a corrigir as falhas de governança e de regulação que criavam um ambiente de insegurança e precariedade no mercado. Recuperar a

capacidade de planejamento e implementação da política energética foi o compromisso assumido para garantir o crescimento adequado e sustentável da oferta de energia no País.

O Governo também se comprometeu a implantar novas unidades de geração e a recuperar as existentes, no curto prazo, e a estudar alternativas de médio prazo, prevendo a interconexão ao Sistema Interligado Nacional (SIN), reduzindo dessa forma o ônus que impactava em tarifas e as dificuldades de logística para o suprimento de derivados de petróleo às unidades existentes. O objetivo era dar atenção especial àquelas regiões em que o abastecimento de energia elétrica era menos confiável.

A diversificação da matriz energética também estava prevista no quadro do planejamento de longo, médio prazo e curto prazo, assim como a implementação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa).

Com a finalidade de atualizar algumas demandas da sociedade, o Governo Federal emitiu a MP 579 de setembro de 2012, onde alguns encargos são eliminados como o CCC e o RGR, além de regulamentar a renovação das concessões do SEB.

Outro compromisso assumido pelo Governo Federal foi a universalização do serviço público de energia elétrica para comunidades de baixa renda, gerando um processo de inclusão elétrica, com o estímulo à utilização de fontes alternativas de energia. Esse compromisso se materializou na execução do Programa Luz para Todos, que é tratado em profundidade no eixo Cidadania e Inclusão Social.

Fonte: Ministério do Planejamento

9.5 ASSOCIAÇÕES CLASSISTAS E INSTITUTOS ENVOVIDOS COM GERAÇÃO BIOELÉTRICA

ABBC; ABCE; ABCM; ABDIB; ABIAPE; ABRACE; ABRACEEL; ABRADDEE; ABRAGE; ABRAGEF; ABRAGET; ABRATE; AMEF; ANACE; APINE; ASSOVALE; BIOCANA; BIOSUL-MS; CNA; CNI-COAGRO; COGEN; FEBRABAN; FÓRUM SUCROENERGÉTICO; INSTITUTO ACENDE BRASIL; Instituto Nacional de Eficiência Energética; SBPE; SIAMIG; UDOP; ÚNICA.

9.6 Glossário

ABBC – Associação Brasileira de Bancos

ABCE – Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica

ABCM – Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas

ABDIB – Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústria de Base

ABIAPE – Associação Brasileira de Investidores em Autoprodução de Energia Elétrica

ABRACE – Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres

ABRACEEL – Associação Brasileira dos Agentes Comercializadores de Energia Elétrica

ABRADEE – Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica

ABRAGE – Associação Brasileira das Empresas Geradora de Energia Elétrica

ABRAGEF – Associação Brasileira de Geração Flexível

ABRAGEL – Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa

ABRAGET – Associação Brasileira de Geradoras Termelétricas

ABRATE – Associação Brasileira das Grandes Empresas de Transmissão de Energia Elétrica

ACL – Ambiente de Contratação Livre

ACR – Ambiente de Contratação Regulada

AMEF – Associação Mato-Grossense dos Engenheiros Florestais

ANACE – Associação Nacional dos Consumidores de Energia

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

APINE – Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica

Asset management – Gestão de recursos de terceiros geralmente feito por bancos ou agentes financeiros

ASSOVALE – Associação Rural Vale do Rio Pardo

Bagaço – Resíduo do esmagamento de colmos industrializáveis da cana-de-açúcar

BCG – Boston Consulting Group
BEN – Balanço Energético Nacional
BIOCANA – Associação de Produtores de Açúcar, Álcool e Energia
Bioeletricidade – Eletricidade gerada com biomassa vegetal ou animal
BIOSUL-MS – Associação dos Produtores de Bioenergia de Mato Grosso do Sul
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BP – British Petroleum
Brain Storming – Discussão em grupo de trabalho à procura de novas ideias
BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China
Brownfield – Planta industrial sucateada a entrar em reforma
CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CEO – Chief Executive Officer
CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNA – Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária
CNI-COAGRO – Confederação Nacional da Indústria-Conselho da Agroindústria
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CO₂ – Dióxido de carbono
COGEN – Associação Paulista de Cogeração de Energia
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
Corporate – Grupo empresarial composto de vários ativos
EE – Energia elétrica
EAN – Entrevista de Alto Nível
ENASE – Encontro Nacional de Agentes do Setor Elétrico
Energia alternativa – Aquelas que poderiam alternar o uso dos combustíveis fósseis
Energia fóssil – Aquelas existentes há milhões de anos, como carvão mineral, gás natural e petróleo
Energia renovável – Aquelas que sempre se renovam como biomassa vegetal, que é plantada e colhida
EPE – Empresa de Pesquisa Energética
Epecista – Empresa que assume compromisso complexo em construção envolvendo Engineering, Procurement [suprimento] e Construction
FCD – Fluxo de Caixa Descontado
FCO – Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos
FEM – Faculdade de Engenharia Mecânica
Flex – Veículos podendo usar dois ou mais combustíveis
Follow up – Acompanhamento de assunto ou processo
Funding – Tomar investimentos ou recursos
GD – Geração distribuída
Geradora – ativo, empresa ou equipamento que gera eletricidade
GEE- Gases de Efeito Estufa
GESEL – Grupo de Estudos do Setor de Energia Elétrica
Greenfield – Plantas industriais novas
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICG – Instalações de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada

ICMS – Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
LI – Licença de Instalação
Licor negro – Combustível biomássico gerado e usado na indústria de papel e celulose, à base de lignina
LO – Lucro Operacional
LO – Licença de Operação
LP – Licença Prévia
LT – Linha de Transmissão
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Market share – Participação no mercado
MF – Ministério da Fazenda
ML – Mercado livre
MME – Ministério de Minas e Energia
MP – Medida Provisória
MTB – Milhões de toneladas de bagaço
MTC – Milhões de toneladas de cana-de-açúcar
MUST – Montante de uso do sistema de transmissão
MW – Megawatt
MW médio – MWh em função da quantidade de horas trabalhadas
MWh – Megawatt hora
O&M 1 – Organização e Métodos
O&M 2 – Operação e Manutenção
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU – Organização das Nações Unidas
Palha – Resíduo da palhada da cana-de-açúcar, composto mais por folhas secas
Palhada – Resíduo da planta e dos colmos da cana-de-açúcar, composto por palha, folhas secas e verdes palmito ou ponteiros
Pay Back – O tempo entre o investimento inicial e o tempo em que o lucro se iguala ao valor inicial
PCI – Poder Calorífico Inferior
PI – Potência Instalada
PIB – Produto Interno Bruto
Private Equity – Fundos que compram participação em empresas
Project Finance – Forma de engenharia e finanças sustentada contratualmente pelo fluxo de caixa de um projeto
Rating – Considerado como a opinião sobre a capacidade de uma empresa em saldar suas dívidas ou compromissos
Retrofit – Reforma de uma planta industrial
RH – Recursos Humanos
SBPE – Sociedade Brasileira de Planejamento Energético
SE – Subestação
SEB – Sistema Elétrico Brasileiro
SIAMIG – Sindicato da Indústria de Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais
SIN – Sistema Interligado Nacional
Spot – Mercado de energia em que os negócios são realizados à vista e entrega imediata
Stakeholders – Partes interessadas em uma empresa ou negócio

SWOT – Strength, Weakness, Opportunity, Threat
TIR – Taxa Interna de Retorno
TKJ – Turn Key Job, plantas industriais chave na mão
Trafo – Estação de transformadores
TUSD – Taxa de uso de serviço de distribuição
TUST – Taxa de uso de serviço de transmissão
UDOP – União dos Produtores de Bioenergia
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICA – União da Indústria da Cana-de-açúcar
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UTE – Usina Termoelétrica
Venture Capital – Fundos que compram participação em empresas
VPL – Valor Presente Líquido

=====



Brasília, 25 de outubro de 2011

CARTA DE APRESENTAÇÃO

[A quem interessar possa]

A pedido do interessado, Prof. Luiz Vicente Gentil, afirmamos esta carta de apresentação às pessoas que precisarem de um documento de informação, origem e propósito.

O Prof. L. Gentil está em andamento de um importante trabalho de Pós-Doutorado na Universidade de Campinas/UnB, tratando de uma proposta para a inserção de eletricidade gerada a partir de resíduos da biomassa da cana-de-açúcar na rede básica do Brasil.

Nos meses de janeiro a março de 2012, ele estará em viagem de estudos junto ao setor energético da biomassa na região Centro-Sul do Brasil. Deverá contatar os *players* da cadeia eletrosucreenergética, obtendo informações de mercado e sentindo a nível operacional da cogeração, as demandas, perfil e opções de solução para os graves problemas do setor. As áreas deste estudo incluem Termodinâmica, Engenharia, Economia-financeira, Administração, Tecnologia, Estratégias público-privadas, assim como subtemas ambientais.

O Prof. L. Gentil é funcionário do quadro da Universidade de Brasília há 19,5 anos, Faculdade de Agronomia, sediado na Área de Engenharia Agrícola, é Doutor na área e especializado em energia de biomassa.

Os dados pessoais dele são: [RG: 5.789.802-SSP-SP]; [CPF: 073.883.228-68]; [E-mail: gentil22@unb.br; luizgentil@bturbo.com.br]; [Tel: 61/92 23 30 92]; [Nível Acadêmico: Prof. Doutor Adjunto II]; [Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizaev.do?metodo=apresentar&id=K4551069H5>]

Ficariamos gratos pela eventual boa recepção dada ao nosso professor em viagem de estudos de Pós-Doutorado.

Cordialmente

Prof. Dr. Cícero Lopes da Silva
Diretor

Cícero Lopes da Silva
Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária
Diretor



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
Departamento de Energia

Ref.: Carta de Aceite de Supervisão de Pós-Doutorado

Tendo em vista a solicitação do interessado, Prof. Dr. Luiz Vicente B. Gentil, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, aceito ser seu supervisor durante o estágio de Pós-Doutorado a ser feito na Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Departamento de Energia, com atuação na Linha de Pesquisa “Política Energética”.

Este aluno-candidato já está trabalhando em uma proposta de Marco Regulatório para a inserção de eletricidade com base na cogeração de resíduos da cana-de-açúcar. A previsão de término do Projeto de Pesquisa é o fim de 2012. O título do seu Projeto é “**Desafios e alternativas para a exportação de eletricidades pela indústria brasileira da cana-de-açúcar.**”

Para levar a cabo esse estágio, será necessário estar em contato próximo com o supervisor, junto às indústrias, entidades classistas, professores da FEM e da UNICAMP, e com outros players da cadeia eletrosucroenergética do estado de São Paulo no período de 2 de janeiro de 2012 até 30 de março de 2012.

Estou a disposição para esclarecimentos adicionais.

Prof. Dr. Arnaldo César da Silva Walter
Prof. Pleno e Credenciado no Mestrado e Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos da UNICAMP - Faculdade de Engenharia Mecânica.

Campinas-SP, 26 de outubro de 2011.

CURRICULO EXECUTIVO

Luiz Vicente Gentil [gentil22@unb.br] [luiz@luizgentil.com.br]

Em fase de conclusão do Pós-Doutorado no Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica, da UNICAMP, Campinas-SP, 2012. [Uma investigação com proposta de Marco Legal e de Política Nacional de eletricidade gerada com biomassa residual da cana-de-açúcar]. Possui um segundo Doutorado em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília (2005-2008) [Tecnologia e economia em briquetes de madeira], um primeiro Doutorado com Tese pronta mas não defendida em Máquinas Agrícolas pela Universidade do Estado de São Paulo (1970-1973) [Desempenho em moinhos à martelos], Mestrado em Máquinas Agrícolas pela Universidade de São Paulo-ESALQ (1971) [Desgaste em órgãos ativos de moinhos à martelos], Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1966), Técnico Agrícola pela Escola Técnica de Agricultura de Viamão (1962). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade de Brasília, desde 1992, atuando nos temas: Máquinas Agrícolas, Administração Rural, Bioenergia e Biomassa, Combustíveis Alternativos. Ocupou cargos como Diretor de Tecnologia da Abimaq/Sindimaq e Vice Presidente duas vezes da Câmara de Máquinas Agrícolas; Empresário sócio-diretor das firmas Markon Marketing Agrícola Ltda e Macon Representações Comerciais Ltda; Sócio fundador de instituições como Abrame- Associação Brasileira de Mecanização Agrícola e seu Diretor para o Planalto Central e da ABEAS-Associação Brasileira de Engenharia Agrícola; Gerente e Diretor de várias indústrias e agroindústrias do Brasil ligados ao setor primário; Autor de nove livros e publicações [*]; Redator de jornais e revistas entre eles O Estado de São Paulo durante 11 anos, Folha de São Paulo, Revista A Granja e outras; autor e co-autor de pesquisas, artigos e *papers* publicados em periódicos internacionais e nacionais, congressos e revistas do setor primário no Brasil e exterior; Conselheiro da Associação Comercial de São Paulo; Professor da UNESP; Conferencista, Consultor e membro de Clubes de Serviços.

[*]1-Custos e rendimentos da mecanização da cultura da cana-de-açúcar. 1975; 2-Pivot central para empresários rurais. 2000; 3-Guia empresarial de colheitadeiras. 2002; 4-Proposta para a modernização do setor primário do Distrito Federal. 2003; 5-Plantio Direto Empresarial. 1995; 6-Perfil, sucateamento e refinanciamento da frota brasileira de tratores agrícolas de rodas. 1999; 7-Perfil da frota de máquinas agrícolas. 1993; 8-Otimização econômica do uso da terra no cerrado através da integração agropecuária no plantio direto. 1998; 9-202 Perguntas e respostas sobre biocombustíveis, 2011.

CONTATO COM O AUTOR:
Luiz Vicente Gentil
Caixa Postal 4460
70.904-970-Brasília-DF
luiz@luizgentil.com.br e gentil22@unb.br
61/92 23 30 92 e 61/33 69 03 33