

JACQUES MARCOVITCH

(Organizador)

Os Compromissos de Paris e os ODS 2030:

Energia, Florestas e Redução de GEE

2016

Como citar este trabalho

MARCOVITCH, Jacques (Org.). **Os Compromissos de Paris e os ODS 2030: Energia, Florestas e Redução de GEE.** São Paulo: FEA/USP, 2016. Disponível em: <https://www.usp.br/mudarfuturo/cms/>

Sumário

O Primeiro Ano do Futuro <i>Jacques Marcovitch</i>	04
Bioeletricidade como fonte de energia no Brasil <i>Luciana Russo Corrêa Castilla</i>	18
Microgeração de energia solar e inclusão social <i>André de Castro dos Santos</i>	43
Veículos elétricos, redução dos gases de efeito estufa e o projeto Emotive da CPFL Energia <i>Marcelo Luiz Rizzo</i>	68
Emissões de CO₂: Um estudo na aviação civil brasileira <i>Rossana Filetti Soranz</i>	90
Projetos REDD+ e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15: O caso Florestal Santa Maria <i>Sandro T. Marostica</i>	113
Gestão sustentável de florestas plantadas: Grupo Suzano <i>Camila Espezio Oliveira</i>	141
Governança e reflorestamento: o Projeto Ciência Cidadã <i>Guilherme Simões Credidio</i>	163
Áreas Protegidas da Amazônia: um estudo das contribuições da Natura e do Boticário <i>Cristina de Moura João</i>	191
Inovação e Infraestrutura: Estratégias Climáticas Empresariais da Braskem® <i>Eliana Vileide Guardabassio</i>	217
Programa da Disciplina: EAD-5953-Estratégia Empresarial e Mudanças Climáticas 2016 (Ênfase na ação das empresas frente ao desenvolvimento sustentado)	243

O Primeiro Ano do Futuro

Jacques Marcovitch*

Resumo

A Conferência de Paris, no final de 2015, formulou ambiciosa e ousada previsão sobre o destino ambiental do planeta. Em complemento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 2030 firmados em setembro do mesmo ano, obteve-se, naquele evento histórico, um consenso jamais alcançado no debate mundial sobre Mudanças Climáticas. Deste marco na direção da Economia Verde, podemos ver mais nitidamente o cenário no qual as obrigações então assumidas terão agora de transpor grandes e talvez decisivos obstáculos. A estas condições propícias ao empreendedorismo inovador juntam-se experiências concretas e descritas pelos pós-graduandos da FEA/USP nesta obra. Foram estudos voltados para algumas empresas brasileiras que priorizaram a eficiência energética e outras práticas em linha com obrigações internacionais do Brasil. Estas páginas de crítica e esperança tentam incentivar uma sinergia mais ambiciosa, no plano ambiental. Criam-se assim as condições para que o Brasil entregue ao planeta o que foi prometido na COP 21.

Palavras-Chave: Conferência de Paris 2015, COP 21, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 2030, Economia Verde, eficiência energética.

Abstract

The Paris Conference, at the end of 2015, formulated an ambitious and daring forecast about the planet's environmental future. In addition to the Sustainable Development Goals 2030, endorsed in September of the same year, a consensus was reached in that historic event on Climate Change. From this milestone in the direction of a Green Economy, we can see more clearly the scenario in which National Determined Contributions NDC's assumed then, will now have to be reached, overcoming great and decisive obstacles. The need for an enabling environment to innovative entrepreneurship, combined with the analysis of concrete experiences, are described by FEA / USP graduate students in this publication. Those essays address the challenges and practices of Brazilian companies that prioritized energy efficiency and other practices in line with international obligations of Brazil. Criticism and hope, stated in those papers, try to encourage a more ambitious synergy in the environmental sphere, aiming at the conditions for Brazil to deliver to the planet what was promised at COP 21.

Keywords: Paris Conference, COP 21, Sustainable Development Goals 2030, Green Economy, Energy Efficiency

* Jacques Marcovitch é professor da FEA e do IRI da Universidade de São Paulo, da qual foi reitor. Coordenador, juntamente com o professor Isak Kruglianskas, da disciplina Estratégia Empresarial e Mudanças Climáticas, do programa de pós-graduação em Administração da FEA-USP. Autor dos livros "Para Mudar o Futuro – Mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais" (Edusp/Saraiva) e "A Gestão da Amazônia. Ações Empresariais, Políticas Públicas, Estudos e Propostas", (Edusp), entre outros.

A Conferência de Paris, no final de 2015, formulou ambiciosa e ousada previsão sobre o destino ambiental do planeta. Obteve-se, naquele evento histórico, um consenso jamais alcançado no debate mundial sobre Mudanças Climáticas. Em 2016, estamos vivenciando o primeiro ano do futuro anunciado. E, deste marco zero na direção da Economia Verde, podemos ver mais nitidamente o cenário no qual as obrigações então assumidas terão agora de transpor grandes e talvez decisivos obstáculos.

O décimo sexto ano do século XXI, está lidando com desafios políticos e econômicos que ocupam, numa proporção inesperada, boa parte dos espaços decisórios das nações mais relevantes. O quadro, aparentemente, não removerá no curto prazo os impasses existentes.

Um contingente humano equivalente à população da Inglaterra, cerca de 65 milhões de refugiados, vaga pelo mundo em busca de paz e trabalho, suportando a mais odiosa rejeição. A União Europeia procura reinventar-se após a surpreendente deserção do Reino Unido, votada em plebiscito por eleitores avessos à solidariedade e nostálgicos do remoto Império onde o sol nunca de punha. A envelhecida extrema direita inglesa descobriu, enfim, a sua utopia. Já os Estados Unidos enfrentam uma errática transição presidencial decorrente da eleição de um candidato cuja campanha eleitoral destacou-se pela hostilidade a valores fundamentais da democracia americana. Os países emergentes praticamente deixaram de emergir e amargam imprevistas retrações em suas economias. No Brasil, lateralmente ao quadro recessivo na economia, evolui uma severa crise política. E nas grandes cidades da Europa, Oriente Médio e Estados Unidos explodem brutais atentados assumidos pelo ISIS e sua alcateia de malfeitores.

Diante do cenário aqui resumido e de outras condições adversas que embaraçam o cumprimento de um exigente protocolo ambiental, alunos de Pós-Graduação da FEA/USP na disciplina Estratégia Empresarial e Mudanças Climáticas, receberam a difícil missão de acompanhar os resultados em andamento, no Brasil, dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), acordados em Nova York, e as metas assumidas pelo nosso país durante a COP 21.

Como sempre, a metodologia da pesquisa exigiu minuciosas entrevistas, seminários, leituras pertinentes e levantamentos criteriosos de informações. Esta é a

décima primeira edição de uma série que acumula, em 2016, mais de uma centena de *papers* sobre momentosos temas em discussão no Brasil e no mundo.

Na metodologia apresentada e discutida em classe o problema foi visto como a distância existente entre a situação atual e as metas assumidas. O roteiro elaborado para cada estudo incluiu seis etapas: descrição do quadro presente, com respectivos objetivos a cumprir; identificação de fatores restritivos e propulsores; prioridades de ação; recomendação de políticas públicas ou estratégias empresariais; e monitoramento de resultados obtidos.

Antes de anteciparmos alguns destaques nos conteúdos escritos pelos jovens pesquisadores da FEA/USP, tratemos de uma pergunta que circulou bastante logo após a cúpula de Paris: quanto custará o mais importante compromisso ali assumido pelo Brasil?

A sociedade civil, saindo na frente do governo e seus 18 ministérios envolvidos na formulação do CND (Compromisso Nacionalmente Determinado) brasileiro, apresentou cálculos nesta direção. O Instituto Escolhas, por encomenda da Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, produziu estudo apontando os investimentos necessários para recuperar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, que ficarão entre R\$ 30 e 50 bilhões no período. Ou seja, aproximadamente R\$ 3,5 bilhões a cada ano. Registre-se que as operações poderão gerar uma contrapartida social estimada em 200 mil empregos e cerca de R\$ 3 bilhões em tributos¹.

O estudo em questão lidou com os cenários indicados na proposta para a Recuperação da Vegetação em Larga Escala, formulada em 2015 pelo Ministério do Meio Ambiente. Nela se prevê 62% de reflorestamento na Amazônia e 37% na Mata Atlântica. As operações de manejo florestal vão proporcionar uma receita calculada entre 12 e 23 bilhões de reais apenas com a comercialização de madeira.

O aparente imobilismo do governo em face das decisões tomadas há quase um ano durante a Cúpula de Paris, não isenta as empresas brasileiras de idênticas omissões. Se o oportuno estudo patrocinado pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura demonstrou louvável proatividade, não se deve ignorar que estamos diante de um ato isolado. Mesmo as estratégias empresariais voltadas para a sustentabilidade, expostas mais adiante neste *survey* acadêmico, não suprem a

¹ KISHINAMI, Roberto Kishinami; WATANABE JR. Shiguelo (Coordenadores). *Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de florestas?* São Paulo: Instituto Escolhas. Maio, 2016. Disponível em: <http://escolhas.org/wp-content/uploads/2016/09/quanto-o-brasil-precisa.pdf>

ausência de um esforço coletivo na mesma linha a ser empreendida pelo setor. Algo, por exemplo, como aconteceu ao longo da COP21 e foi documentado pelo respeitado Instituto Internacional de Desenvolvimento Sustentável e Relações Internacionais, sediado na capital francesa.

Cotejando suas previsões com os resultados concretos da Conferência, o IDDRI realçou as ações de “intervenientes não estatais” durante o grande evento. Foram mencionadas a coalizão *Breakthrough*, o maior fundo de financiamento de energia limpa já criado até agora, o anúncio de 53 empresas multinacionais comunicando operações com 100% de energia renovável e outro de 114 grandes empresas comprometidas a estabelecer metas alinhadas com a decisão de limitar o aquecimento abaixo do nível de dois graus. O IDDRI agregou ao relatório uma lista ampla e completa de todas as iniciativas não estatais².

Seriam bem-vindas iniciativas conjuntas de grandes empresas brasileiras para alinhamento de suas estratégias sustentáveis e troca de informações sobre políticas internas de eficiência, mantida a confidencialidade cabível e preservada a competitividade. Assim, ganhariam mais legitimidade suas críticas ao Estado intervencionista, que a rigor vem declinando a olhos vistos. Afirma-se cada vez mais o conceito de Estado Estratégico, adotado em nações ambientalmente exemplares.

Este conceito fundamenta-se em indicadores como renda per capita associada à esperança de vida ao nascer, qualidade de vida, qualidade da educação, liberdade política, nível de emprego, capacidade de inovação, competitividade, segurança física individual, qualidade da vida comunitária, governança pública e igualdade entre gêneros.

Entre os países com excelente desempenho nestes itens encontram-se Austrália, Bélgica, Canadá, Cingapura, Holanda, Israel, República da Coreia, Suíça e Taiwan. Somam 186 milhões de habitantes e, além de se classificarem em alta escala nas variáveis enunciadas, detêm 26 das 100 melhores universidades do mundo.

O Estado Estratégico é aquele mais apto a perceber as maiores tendências globais e a dinamizar suas respostas à sociedade. Nele, os agentes da produção atuam coletivamente para disseminar a consciência dos riscos econômicos, geopolíticos, tecnológicos ou ambientais, promovendo um contínuo reposicionamento

² IDDRI. *Une évaluation de l'Accord de Paris: comparaison avec les 10 critères de succès selon l'iddri*. 29 jan. 2016. Disponível em: <http://www.blog-iddri.org/2016/01/29/une-evaluation-de-laccord-de-paris-comparaison-avec-les-10-criteres-de-succes-selon-iddri/>

das cadeias setoriais e aprofundando vínculos com a ciência, a tecnologia e a inovação.

As nações mencionadas acima, sem qualquer influência nos grupos decisórios da estrutura multilateral e tampouco definidos como potências na cena geopolítica, elevam-se, quando avaliadas por critérios de sustentabilidade, como referências de governança. O seu oposto, por qualquer aferição de desempenho, é o imenso e sofrido continente africano. Ali não existe expertise tecnológica ou sequer recursos mínimos para desenvolver medidas urgentes de adaptação aos efeitos previsíveis das Mudanças Climáticas.

Tratamos de uma região problemática e sempre esquecida, em permanente déficit de quase tudo, à espera do sempre adiado *Green Fund* para alistar-se no combate ao aquecimento global. Não bastasse à criminosa e brutal ação interna do Boco Haram e sua economia em permanente desalinho, intensifica-se ali o desflorestamento causado pelo uso cada vez mais extensivo do carvão vegetal.

A produção africana desta fonte de energia duplicou nas últimas duas décadas e responde hoje por um volume superior em mais de 60% do total mundial, segundo a ONU. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a população daquele continente deverá crescer e urbanizar-se aceleradamente, o que ocasionará a triplicação da sua demanda por carvão vegetal antes de 2050. Algumas aldeias próximas de grandes cidades já chegaram a ficar absolutamente sem árvores³.

Esboçada, em traços rápidos, a complexidade do desafio enfrentado na implementação global do Acordo de Paris, cabe chamar a atenção para os estudos de casos apresentados no âmbito da Universidade de São Paulo por jovens e dedicados pesquisadores da FEA/USP na avaliação do estágio atual dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em nosso país.

Trazer este debate ao espaço digital é um exercício aberto de pesquisa acadêmica. Tornam-se públicos alguns conteúdos sobre temas cada vez mais prioritários e, no entanto, claramente postergados pelo governo central. O Ministério

³ UNEP. *GEO-6 Regional Assessment for Africa. United Nations Environment Programme*. Nairobi, Kenya, 2016. Disponível em: <http://web.unep.org/geo/assessments/regional-assessments/regional-assessment-africa>

do Meio Ambiente, decorridos meses da nova gestão federal, mantém completo silêncio a respeito de uma agenda que a rigor deveria ser talvez a única em seus planos de ação. Sirva-lhe o exemplo aqui oferecido por jovens pesquisadores. Exemplo que igualmente deveria ser considerado por empresas ainda faltosas à responsabilidade social.

O relatório de Luciana Russo Corrêa Castilla, que inicia esta série de estudos, segue rigorosamente a metodologia estabelecida. Depois de uma competente exposição sobre a relevância da bioeletricidade para que o Brasil alcance a meta de 23% de energias renováveis em sua matriz elétrica, excluída a fonte hídrica, o segmento sucroenergético é posto no centro da abordagem. A autora informa, por exemplo, que o seu endividamento já chega ao preocupante volume de R\$ 80 bilhões. E, não por acaso, entre os aspectos limitadores de sua expansão prevalecem aqueles dependentes de ações governamentais. Políticas públicas de eletricidade e escassez de financiamento de projetos encabeçam a relação de fatores restritivos, enquanto as duas principais forças propulsoras, produtividade e variedade de recursos, dependem fundamentalmente de estratégias empresariais.

Às informações e análises de Luciana Castilla, agreguemos alguns dados sobre a crise vivida na produção de etanol, que poderá inibir uma das mais importantes metas brasileiras na COP 21. Este setor, que gera cerca de 1 milhão de empregos e cujo valor bruto movimentado em sua cadeia passa de US\$ 100 bilhões, produz etanol e bioeletricidade que respondem por 15,7% da matriz nacional. Entretanto, a despeito desta performance, vem definhando assustadoramente, desde a crise financeira mundial de 2008, depois de um apogeu que parecia não ter fim.

Mais de 80 usinas já fecharam suas portas. Em 2015 somente na região Centro-Sul, foram dez os fechamentos. Mais de 60 unidades produtoras, considerando usinas em operação e as inativas, encontram-se em recuperação judicial. No passivo líquido médio das empresas apontado no estudo de Luciana, quase 15% da receita, de modo geral, estão comprometidos com o pagamento de juros. E para 26% das usinas ativas mais de 20% do faturamento destinam-se ao pagamento do serviço da dívida.

Esta crise dramática, enfrentada pelo setor que produz a mais importante fonte renovável de energia no Brasil, sendo o maior exportador de açúcar do mundo e o segundo produtor global de etanol, com 28 bilhões de litros na última safra, evolui há

8 anos. E não se sabe, ao longo de todo esse tempo, de um conjunto de medidas governamentais condizentes com a magnitude do problema.

Coube ao pós-graduando André de Castro Santos o estudo de outro caso, focando a Associação RevoluSolar, que trabalha na geração compartilhada de energia fotovoltaica, em cumprimento ao ODS7 e meta 7.2 do CND brasileira. Estes compromissos apontam, respectivamente, para a garantia de acesso à energia sustentável para todas as cidades e aumento substancial de fontes renováveis na matriz energética. A meta do CND do Brasil é chegar, em 2030, a uma participação renovável de 45%. Excluída a energia hídrica, neste mesmo prazo, o Brasil pretende cumprir um índice entre 28% e 33%. Sobre o acesso à energia limpa, prevê-se o aumento de pelo menos 23% na oferta atual.

O estudo procura analisar o desempenho do setor privado na construção de métricas relacionadas com as obrigações assumidas em Paris. Considerou o autor que o avanço dos atuais 14,5% das fontes renováveis (incluída a energia hídrica) para 28% é uma meta alcançável, levando-se em conta o potencial das fontes eólica e solar, cabendo à livre iniciativa um papel relevante nesta evolução. Aponta, como fatores restritivos, os custos ainda elevados de produção, baixa difusão de informações e obstáculos de ordem burocrática. Jogam a favor, em sua visão, a tendência global de preços de sistemas voltaicos e recentes atualizações de Resoluções Normativas que abrem novas oportunidades para os investidores de energia solar.

A empresa RevoluSolar atua junto a populações de baixa renda, instalando painéis voltaicos e garantindo energia elétrica a um custo mais baixo. Há dois projetos em curso nas comunidades “Babilônia” e “Chapéu Mangueira”, ambas no morro do Leme, Rio de Janeiro. Algumas dificuldades vêm sendo enfrentadas nas relações com a Light, que deverá instalar medidas bidirecionais para contabilizar a conexão da energia gerada pelos painéis. Também houve falta de equipamento no mercado nacional, o que ocasionou alguns atrasos na instalação. Curiosamente, entre os fatores de sucesso para o empreendimento, a empresa informa, na contramão da mídia, como fator positivo, “o fato de a comunidade não mais sofrer influência de grupos criminosos, graças ao processo de pacificação”. A Associação dos Moradores tem contribuído decisivamente para o êxito do projeto.

O trabalho elaborado pelo pós-graduando Marcelo Risso abre espaço para a ousadia empreendedora, com toda a carga de originalidade, sonhos e aparente utopia. O estudo de caso contempla a performance dos veículos elétricos e a contribuição que podem oferecer, no Brasil e no mundo, à mitigação das emissões de efeito estufa e ao uso de tecnologias inovadoras. Tem ele razão quando escreve que é seu propósito ampliar a incipiente literatura sobre o tema em nosso país. Não faltam novidades e informações reveladoras nos parágrafos aqui resumidos e publicados integralmente nas páginas seguintes.

Risso visualiza uma forte mudança na indústria automotiva nos próximos quatro anos. Invoca um estudo patrocinado pela International Energy Agency (IEA), segundo o qual até 2020 estarão rodando, em todo o mundo, cerca de 20 milhões de veículos elétricos. Em 2014, quando foi feita a projeção, a frota global era de 665 veículos. No ano da previsão a distribuição percentual era a seguinte: EUA (39%), Japão (16%) e China (12%). A Noruega surpreendeu com uma produção igual à da China. O Brasil, em dezembro de 2015, tinha apenas 0,01%, ou seja, aproximadamente, dez mil veículos.

Entre os vários fatores que inibem a evolução dos VEs no Brasil, o relatório aponta a relevância atual do etanol, com uma produção de 28 bilhões de litros; infraestrutura inadequada, sobretudo pela falta de pontos para recarga elétrica; e a quase indisponibilidade de tecnologia, com apenas a empresa chinesa BYD operando uma planta voltada para veículos elétricos. Algumas razões, porém, são alinhadas para animar o pesquisador: a queda internacional dos preços do petróleo, reduzindo a margem de retorno em sua exploração e refino; atuais deficiências da indústria automotiva tradicional; e a facilidade de acesso às tecnologias para VEs existentes nos EUA, Japão e China.

É apresentado estudo de caso sobre um projeto desenvolvido pela CPFL Energia, com o apoio da ANEEL e Unicamp, além de empresas parceiras como Natura, 3 Ms do Brasil e Bosch, entre outras, que se comprometeram a incluir veículos elétricos em suas frotas. O projeto tem o sugestivo título de “Emotive” e dispõe de um orçamento superior a R\$ 20 milhões até 2018. Consiste basicamente na montagem de um laboratório real, em Campinas, com 30 eletropostos. Testes nesta unidade comprovaram extraordinária performance dos VEs quando comparados aos veículos

à combustão. Com uma redução de 64% no custo da energia, as emissões evitadas da frota do piloto alcançaram 18.7T de CO₂ até dezembro de 2015.

Eliana Vileide Guardabasso avalia as estratégias de sustentabilidade adotadas pela Braskem e seu enquadramento na Meta 9.4 e ODS-9, que tratam, respectivamente, da eficiência no uso dos recursos e de uma industrialização inclusiva com base no fomento à inovação.

A empresa é a produtora líder de resina termoplástica nas Américas e a 6ª maior petroquímica do mundo. Foi uma das signatárias da Carta Aberta dos CEOs globais na COP 21 e figura na Coalizão de Multinacionais ali formada para acelerar uma transição rumo à Economia Verde. Também defendeu, na Cúpula de Paris, um modelo de precificação do carbono, capaz de incentivar os agentes econômicos a reduzir seus níveis de emissões de GEE.

Um destaque no estudo de caso apresentado é que, de 2008 a 2015, a Braskem reduziu em 8% suas emissões absolutas de GEE e em 16% a intensidade carbônica, considerando as emissões diretas e aquelas relativas à compra de energia, conforme verificação por auditoria externa. Outro marco de sustentabilidade é a sua produção de Plástico Verde, a partir do etanol da cana de açúcar, matéria prima 100% limpa, enquanto os demais polietilenos usam petróleo ou gás natural.

A Braskem tem um mapeamento de gestão de risco climático em todas as suas unidades industriais, o que lhe permite identificar a iminência de estresse líquido, inundação, tempestades, elevação do nível do mar, tornados e furacões. Em 2015 a empresa investiu R\$ 31,13 milhões em 39 projetos ambientais.

Outro estudo de caso nesta coletânea tem como autora Rossana Filetti Soranz e como objeto de análise a Embraer. Aponta convergências entre as estratégias do setor aéreo e os compromissos assumidos pelo Brasil na COP 21. Para alcançar os índices de redução do GEE previstos no CND brasileiro, ganham relevância medidas específicas do segmento em seu todo, considerado o segundo modal em termos de emissão de CO₂. A indústria da aviação, informa o estudo, estabeleceu metas ambiciosas nesta direção. Pretende reduzir em 50% as suas emissões de dióxido de carbono até 2050.

A Embraer, contribuindo para o alcance de Meta 13.2, apresentada em Paris, financiou, juntamente com a Boeing e a Fapesp, estudo para a criação no Brasil de uma cadeia de valor de biocombustíveis, altamente integrada, desde P&D até o

abastecimento. A partir de 1978 a empresa vem desenvolvendo atividades sustentáveis e sua eficiência no uso de materiais, água e energia, ficou evidenciada na certificação ISO 14001 desde 2002. Segundo apurou a pesquisadora, a empresa trabalha mais diretamente na eficiência, uma vez que a redução de emissões é “meta setorial”.

Merece atenção o conteúdo produzido pela pós-graduanda Camila Espezio de Oliveira, centrado no ODS15 e no CND-Compromisso Nacionalmente Determinado pelo Brasil que, entre outras métricas assumidas, prevê o reflorestamento de 12 milhões de hectares até o ano de 2030, para usos múltiplos.

Depois de expor uma bem cuidada base conceitual para o seu trabalho, a autora descreve a situação florestal presente no Brasil. Entre 2004 e 2014 as taxas de desmatamento recuaram 82%. Contudo, em alguns anos deste período, registraram-se picos de devastação em florestas naturais e plantadas.

São identificadas várias forças que inibem a situação desejada, sendo a principal delas, na percepção da autora, a recente mudança no Código Florestal, que consolida anistia para os infratores da legislação ambiental, reduz áreas de proteção e quase extingue Reservas Legais.

Entre as forças propulsoras de avanço são apontados a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e acordo de cooperação com outros países. O principal deles foi firmado com a Alemanha, que favorece o Brasil com apoio financeiro para a restauração de cinco milhões de hectares de florestas.

No âmbito empresarial, como fator positivo, é destacada a criação das RPPNs, unidades de conservação florestal, em áreas privadas, com o objetivo de proteger a biodiversidade. O estudo de caso sobre a Suzano Papel e Celuloses aponta o apoio da empresa à RPPN Ecofuturo, no Parque Neblina (Serra do Mar, São Paulo) e outra situada na Fazenda Entre Rios (Bioma Cerrado). A primeira voltada para a valorização de remanescentes florestais e conservação de espécies ameaçadas; a segunda também centrada na preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e científica.

A Suzano possui 519 mil hectares de florestas plantadas e 463 mil hectares em áreas de conservação. Entre as certificações de sustentabilidade obtidas pela empresa estão o ISE, ISO1401, Cerflor, FSC e Carbon Reduction Label.

Com experiência anterior no estudo de mecanismos de mercado que remuneram serviços ambientais, o pós-graduando Sandro T. Marostica ocupa-se, nesta série, do ODS15 e da meta 15.2 assumidos pelo Brasil. Depois de justificar a escolha destes novos temas, passa a comentar a situação presente, na qual vê ações positivas de repressão, monitoramento e prevenção do desmatamento. Cita 14 projetos privados de desmatamento evitado (REDD+). Considera, porém, que embora logrando reduzir a taxa anual de desmatamento, que era de 28 mil kms² em 2004 para 5 mil kms² em 2015, todas estas ações públicas e privadas podem ser insuficientes para um desmatamento zero em 2020, assumido pelo Brasil no ODS em análise.

Em seu elenco de itens que dificultam alcançar os objetivos desejados, Marostica menciona, entre outros: restrições ao financiamento via mecanismo de mercado para REDD+; adiamento da data limite para o cadastramento no CAR; e a pecuária extensiva na Amazônia. Como forças positivas, inclui: projetos privados REDD+; leis estaduais de REDD+ no Acre e Mato Grosso e Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC). Como política pública, entende que o governo federal deve alocar novos recursos para a implementação do seu compromisso de reflorestar 12 milhões de hectares na Amazônia e na Mata Atlântica.

Depois de avaliar os 14 projetos REDD+ já citados, o expositor demonstra que o potencial de redução acumulado, caso integralmente cumpridos, chegaria em 2030 a 65 milhões de toneladas de GEE. Marostica ainda inclui em seu trabalho um detalhado estudo de caso sobre a Fazenda Santa Maria, propriedade rural dedicada exclusivamente ao manejo sustentável de florestas naturais (Mato Grosso).

A contribuição do aluno Guilherme Simões Credidio cumpre todos os aspectos metodológicos discutidos em classe. Descreve a situação atual, o cenário que se pretende construir, as forças restritivas ou indutoras neste processo, prioridades a serem observadas, políticas públicas e estratégias empresariais. Dentre estas últimas são destacadas, para estudo de caso, ações ambientais empreendidas pelo Itaú Unibanco.

Aquela instituição de crédito, desde 2007, vem ofertando aos seus clientes a possibilidade de aplicar nos Fundos Ecomudança que destinam 30% da taxa de administração a projetos sustentáveis. Até agora o Programa já investiu cerca de R\$ 3,7 milhões, alcançando os seguintes resultados: redução de GEE no volume de

11.150 tCO₂ e; 3.700 MWh de energia limpa; destinação correta de 1.100 toneladas de resíduos e reflorestamento de 200 hectares com espécies nativas. São também oferecidas pela empresa linhas de crédito e juros zero para projetos de eficiência hídrica e outros que visam a redução nas emissões de poluentes.

É apoiado pelo banco, em Nioaque, em Mato Grosso do Sul, o projeto “Ciência Cidadã” voltado para o reflorestamento em assentamentos rurais. Este programa tem o gerenciamento da ONG ECOA (Ecologia e Ação), que se destaca fortemente em projetos socioambientais no Pantanal e no Cerrado.

Temos, finalmente, o conteúdo produzido pela aluna Cristina de Moura João, que a partir do ODS15 e da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudanças Climáticas, avalia o Programa de Áreas Protegidas (ARPA), do Governo Federal, que tem parcerias com instituições privadas, entre as quais a Natura e O Boticário. São também estudadas ações desenvolvidas por estas duas empresas na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

O Programa ARPA fixou objetivos a serem cumpridos entre 2003 e 2018. Os esforços estão consolidados em quatro destas metas, descritas no estudo, com seus respectivos impactos:

Meta 1 – Criar 9 milhões de hectares em 16 UCs de proteção integral. Os resultados cobriram 13,2 milhões de hectares em áreas de proteção, ultrapassando em 46% os objetivos determinados.

Meta 2 – Criar 9 milhões de hectares em 27 UCs de uso sustentável. Os resultados chegaram 10,8 milhões de hectares, ultrapassando em 20% os objetivos fixados.

Meta 3 – Consolidar 7 milhões de hectares de 20UCs de proteção integral. Os resultados chegaram 8,5 milhões de hectares, ultrapassando em 21% os objetivos fixados.

Meta 4 – Estabelecer Fundo Fiduciário para apoiar as UCs do ARPA e chegar a uma capitalização de US\$ 14 milhões. Os resultados apontam uma capitalização de R\$ 24,8 milhões, ultrapassando a meta em 77%.

A Natura mantém projetos como Carbono Neutro e Inovação Tecnológica, ensejando ações em várias localidades. Na Amazônia, seus objetivos situam-se em três frentes: 1) ciência, tecnologia e inovação; 2) cadeias produtivas sustentáveis; 3) parcerias com a sociedade. O Boticário atua principalmente na Mata Atlântica e no Cerrado. O relatório da aluna contempla alguns deles: Estações Natureza, Gastronomia Responsável e Araucaria+. Na Amazônia, desenvolve o Programa de Apoio a Ações de Conservação.

Os textos comentados até aqui demonstram, de forma clara, o envolvimento de companhias privadas em alguns projetos governamentais e outros constantes de suas próprias estratégias de preservação dos bens naturais. Mundialmente, as perdas e danos com a destruição da biodiversidade situam-se entre 2 e 4 trilhões de dólares a cada ano. Somente no Brasil, como já demonstrado no orçamento divulgado pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, alargam-se oportunidades de ganhos que não devem ser ignorados pelo moderno empreendedorismo.

O interesse das empresas pela exploração sustentável é, além de legítimo, uma boa opção estratégica. Aqui, os recursos naturais, mesmo sob a proteção indispensável de uma avançada legislação ambiental, encerram enormes possibilidades econômicas. A sua capacidade geradora de riquezas vem sendo até quantificada e os números assombram por sua magnitude. Durante vários anos, a partir de 1999, o IBAMA, com o apoio do Ipea, realizou um estudo que estimou em dois trilhões de dólares o valor patrimonial da biodiversidade brasileira. Não há melhor momento para atualizar e definir essas estimativas.

O cálculo inclui atribuição de valor aos recursos naturais em 7 biomas brasileiros e aos “serviços ambientais” que prestam, como regulagem do clima, geração de água potável, captura de carbono, produção de alimentos e insumos medicinais. Trata-se, claro, de exercício abstrato, mas fortemente indicativo de uma potencialidade a ser explorada corretamente, sem o mínimo sacrifício de sua contribuição ao equilíbrio ecológico, inegavelmente benéfica ao nosso desenvolvimento.

Nessa mesma linha de sustentabilidade, o Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) também elaborou cálculos sobre o manejo de madeira em sua região. A estimativa centra-se numa potencialidade efetiva de receita, que chegaria a nove bilhões de dólares por ano, mesmo partindo do atual (e muito baixo) patamar de agregação de valor.

Esses grandes números animam projetos não necessariamente vinculados aos setores de mineração ou de madeira. Sendo a Amazônia um imenso laboratório científico do planeta, a indústria de cosméticos vem atuando fortemente para aproveitar suas ofertas, com a devida aprovação do Conselho do Patrimônio Genético, órgão oficial que examina propostas de empresas.

A estas condições propícias ao empreendedorismo inovador e sustentável juntam-se experiências concretas e descritas pelos pós-graduandos da FEA/USP nas páginas anteriores. Foram estudos voltados para algumas empresas brasileiras que priorizaram a eficiência energética e outras práticas em linha com obrigações internacionais do Brasil.

Como vimos, as análises feitas pelos jovens pesquisadores contemplaram projetos mantidos a despeito da inércia geral da economia. Espera-se agora que, vencido este ciclo desfavorável, possa o país retomar a disposição mostrada em Paris. Será necessário que os agentes econômicos formem coalizões verdadeiramente operacionais com a missão de pactuar internamente com o poder público ações convergentes para o cumprimento das metas assumidas.

As questões acima comentadas vinculam-se claramente a grandes prioridades que recolocaram o Brasil como protagonista na cena ambiental do mundo. Estas páginas de crítica e esperança tentam incentivar uma sinergia mais ambiciosa, no plano ambiental, entre as forças vivas do País. Isso permitirá que o Brasil entregue ao planeta o que foi contratado na COP 21. Para mudar a história e o futuro.

Bioeletricidade como fonte de energia no Brasil

*Luciana Russo Corrêa Castilla**

Resumo

Durante o ano de 2015 o Brasil assumiu uma série de compromissos perante a Organização das Nações Unidas, como a agenda 2030 que inclui 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e o Acordo de Paris. Em ambos documentos existem compromisso ligados à energia. O Brasil definiu que a biomassa deverá ter papel preponderante na matriz energética nacional. Este artigo pretende discutir o potencial da biomassa dentro do objetivo brasileiro de alcançar, até 2030, 23% da matriz elétrica tendo por origem fontes renováveis além da energia hídrica. Foram feitas entrevistas com dirigentes de empresas do setor privado e pesquisadores na academia. O crescimento almejado da geração de bioeletricidade não será alcançado nas 'condições atuais'. Além disso, existe o risco de o Brasil faltar com os compromissos assumidos, apesar do grande potencial da fonte.

Palavras chaves: Desenvolvimento sustentável, bioeletricidade, energias renováveis, eficiência energética, economia verde

Abstract

In 2015, Brazil signed two major international agreements, the UN 2030 Agenda and the Paris Agreement. Both documents contain goals and commitments related to energy. The Brazilian government decided that biomass should fulfill an important role in the energy matrix. This article will discuss the potential contribution of biomass to Brazil's commitment to have at least 23% of its electric matrix to be supplied from renewable sources by 2030 (not including hydropower generation). Interviews were conducted with leading businesses and academic researchers. The required growth of bioelectricity generation cannot easily be achieved while continuing with 'business as usual'. There is risk of Brazil not achieving its commitments, despite the considerable potential of biomass.

Keywords: sustainable development, bio-electricity, renewable energy, energy efficiency, green economy

1. Introdução

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou a agenda 2030 com objetivo de estabelecer um plano de ação global em prol de um futuro sustentável.

* Bacharel em Administração de Empresas pela PUC-Rio, se dedica a trabalhos de pesquisa e consultoria na área de inovações tecnológicas. Estuda novos modelos de negócios no setor elétrico.

No mesmo ano, os países submeteram suas pretendidas contribuições nacionalmente determinadas (PCND) para a 21ª convenção das partes (COP21) dentro da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima que culminou com o Acordo de Paris. O Brasil assinou a agenda 2030 e assinou e ratificou o Acordo de Paris. Ambos compromissos são esforços globais, organizados dentro da esfera da ONU, porém enquanto o Acordo de Paris tem seu foco na mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e na adaptação dos países para os possíveis impactos adversos da mudança clima, a agenda 2030 é composta por 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas em temas que variam desde o combate à pobreza até a conservação da biodiversidade no rios, lagos e oceanos. A relação entre as agendas, entretanto é bastante clara e importante. Entre os objetivos listados na agenda 2030, está o ODS 13 dedicado ao combate as mudanças climáticas e, do outro lado, nas medidas apresentadas nas PCNDs dos países é possível encontrar ações que também visam os objetivos da agenda 2030. Além do ODS 13, outros objetivos também tem forte vinculação com as decisões do Acordo de Paris e a CND¹ brasileira como ODS 7 que trata da energia.

O ODS 7 tem como objetivo “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos”. No Brasil 98,5% da população tem acesso a eletricidade, nossa matriz energética é uma das mais limpas do mundo com 39.4% da energia consumida em 2014 proveniente de fontes renováveis e a modicidade tarifaria está entre os objetivos da ANEEL. Apesar dos bons indicadores apresentados acima ainda temos vários desafios no setor no Brasil. Aproximadamente 25% da energia consumida nas residências ainda vem de lenha, a participação de renováveis vem caindo, tivemos 74 apagões em 2014 e as tarifas de eletricidade cresceram em média 50% para consumidores residenciais em 2015.

O setor energético brasileiro vem se tornando um dos maiores emissores de Gases de Efeito Estufa (GEE) do país, com um crescimento de 30% entre 2010 e 2014 segundo o Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa, e na CND brasileira existem vários compromissos referentes a este setor:

¹ Após a ratificação do Acordo de Paris as Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (PCND) passaram a ser chamadas de apenas Contribuições Nacionalmente Determinadas (CND).

“...i) aumentar a participação da **bioenergia** sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis, aumentando a oferta de etanol, inclusive pelo aumento da parcela e biocombustíveis avançados (segunda geração), e aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel;

...

iii) no setor de energia, alcançar uma participação estimada de 45% de **energias renováveis** na composição da matriz energética em 2030, incluindo:

- expandir o uso de fontes **renováveis**, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030;
 - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias **renováveis** (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento na participação de eólica, **biomassa** e solar;
 - alcançar 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030”.
- (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA DO BRASIL, 2015)

A biomassa está presente em todos os objetivos por ser renovável e fonte de eletricidade, de energia e de biocombustíveis. Este artigo pretende discutir o potencial da biomassa dentro do objetivo brasileiro de alcançar 23% da matriz elétrica vindos de fontes renováveis além da energia hídrica.

Para alcançar este objetivo foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com vários profissionais do setor ligados à pesquisa, ao planejamento, à produção e à comercialização de eletricidade da fonte biomassa, e a partir destas entrevistas e de levantamento bibliográfico foi utilizada a metodologia de resolução de problemas que será detalhada ao decorrer do artigo. O artigo está dividido em cinco partes, sendo esta introdução a primeira delas, a segunda parte mostrará a situação atual e a situação almejada das fontes renováveis de eletricidade no país, em particular a biomassa, na terceira parte serão descritas as forças propulsoras e restritivas levantadas durante a pesquisa, na quarta parte serão discutidos estratégias empresariais e as políticas públicas para o setor da bioeletricidade e por fim serão apresentadas conclusões e recomendações.

2. Diagnóstico

A biomassa é a mais antiga fonte de energia usada pelo ser humano, com potencial de armazenamento e flexibilidade de uso, e até hoje utilizada em indústrias e em residências para a cocção.

2.1 - Situação atual: matriz elétrica brasileira atual

No Brasil, a biomassa é utilizada como fonte de energia de diversas maneiras:

- Produção de biocombustíveis, em especial o etanol combustível a partir da cana de açúcar;
- Uso direto como fonte de energia térmica, como por exemplo o carvão vegetal que é muito usado na indústria siderúrgica brasileira e em especial na produção de ferro-gusa;
- Fonte para a cogeração - quando duas ou mais fontes de energia são produzidas simultaneamente e de forma sequenciada. O processo mais comum é a produção de calor e eletricidade nas usinas de moagem de cana e de produção de polpa de celulose.

Para efeitos deste artigo, só será levado em consideração o uso da biomassa para a geração de eletricidade, em cogeração ou isoladamente.

O processo utilizado para a geração de eletricidade a partir da biomassa é sempre termoelétrico, seja através da queima direta da biomassa ou através da queima de biogás produzido através de processo de fermentação.

A capacidade instalada total de geração de eletricidade a partir de biomassa registrada na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é de aproximadamente 143 GW e representa cerca de 15.48% do total renováveis (além da energia hídrica). O compromisso nacional é de chegar a 23% da oferta interna a partir desta capacidade instalada e em 2014 esta oferta foi de 9.3% como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Participação das fontes na capacidade instalada e na produção de eletricidade no Brasil

	Renováveis			Não Renováveis
	Biomassa	Outras	Hidro	Fóssil + Nuclear
Capacidade Instalada (GW)	9.4%	6.1%	64.8%	19.7%
Oferta Interna (GWh)	7.3%	2.0 ⁴ %	65.2%	25.6%

Fontes: ANEEL, 2016 e BEN2015, EPE.

² A geração de eletricidade pela fonte eólica foi prejudicada devido à fatores como o atraso na construção de linhas de transmissão para interligar os parques eólicos e a rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN) entre outros.

A bioeletricidade é obtida principalmente através da cogeração em unidades dos segmentos industriais sucroenergético e, em menor escala, de papel e celulose. Dependendo do nível de eficiência energética destas unidades industriais e do consumo da planta, pode haver geração excedente de bioeletricidade, que é exportada para a rede de transmissão e comercializada, via leilões, no mercado livre ou venda direta para as distribuidoras.

Atualmente existem registrados na ANEEL 523 empreendimentos termelétricos a biomassa. A biomassa de cana é o principal combustível responsável por 393 usinas, embora grande parte delas somente gera eletricidade para consumo próprio, seguido pelas termelétricas a lixívia com 17 empreendimentos. Além disso existem 10 usinas em construção e 40 autorizadas, mas com construção ainda não iniciada.

As fontes de biomassa consideradas pela ANEEL para geração de eletricidade, sua composição e participação estão explicitadas na tabela 2.

Tabela 2: Composição e participação das fontes dentro

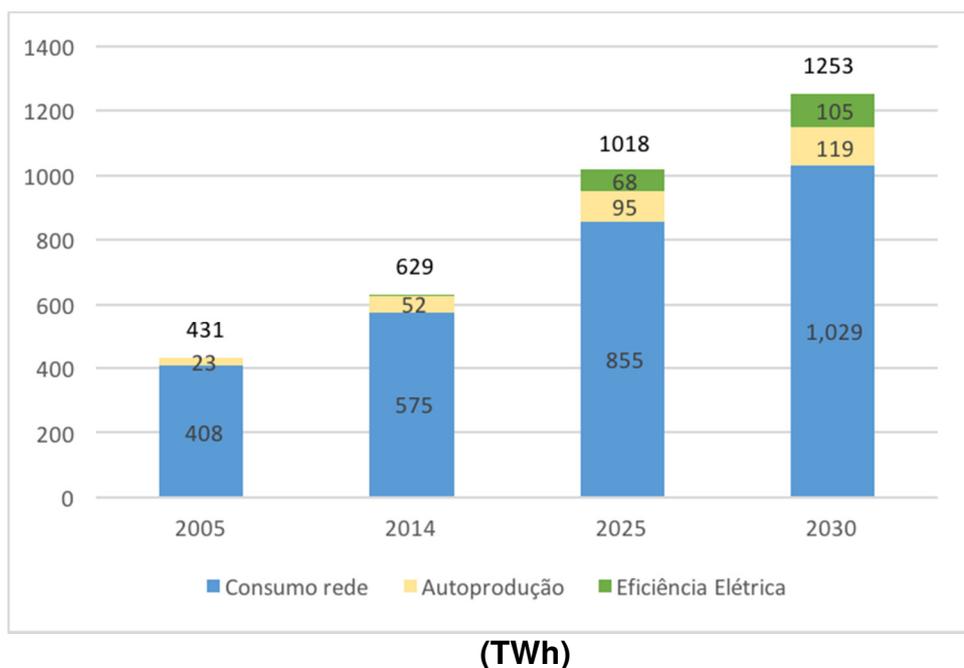
Fonte nível 1	Biomassa		Capacidade instalada	
	Fonte nível 2	Usinas	% capacidade total eletricidade	% capacidade total biomassa
Agroindustriais	Bagaço de cana de açúcar	393	7.5%	79.8%
	Biogás - agrícola	2	0.0%	0.0%
	Capim Elefante	3	0.0%	0.5%
	Casca de Arroz	12	0.0%	0.0%
Biocombustíveis Líquidos	Óleos Vegetais	2	0.0%	0.0%
	Carvão Vegetal	8	0.0%	0.4%
	Gás de Alto Forno	10	0.1%	0.9%
Floresta	Lenha	1	0.0%	0.1%
	Licor Negro	17	1.4%	14.7%
	Resíduos Florestais	51	0.3%	2.9
Resíduos animais	Biogás – Animais	10	0.0%	0.0%
Resíduos Sólidos Urbanos	Biogás - Urbano	14	0.1%	0.6%
Total Biomassa		523	9.4%	100%

Fontes: ANEEL, 2016 e BEN2015, EPE.

2.2 - Situação almejada: matriz elétrica brasileira 2030

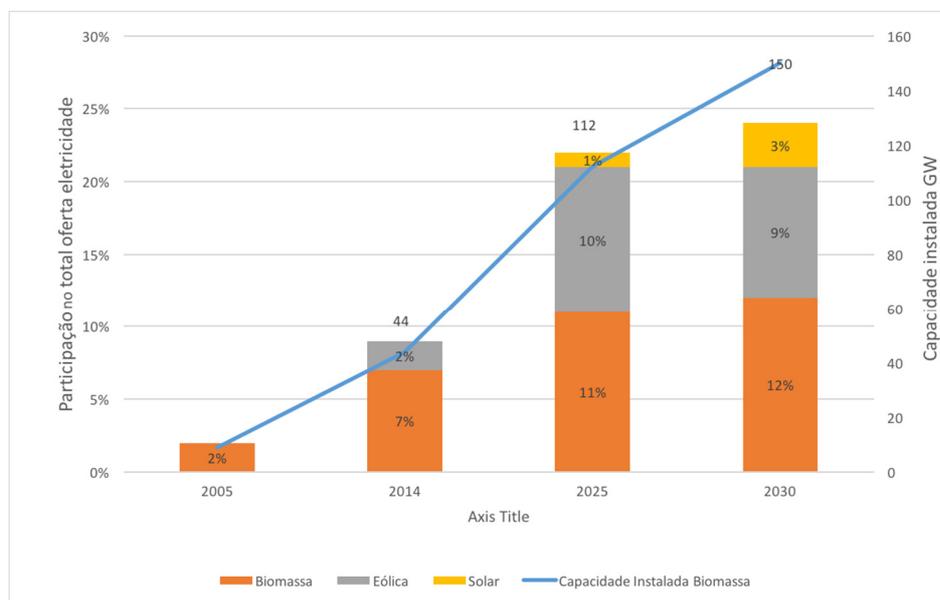
O aumento desejado da participação das renováveis além da energia hídrica é bastante significativo, de 9.3% em 2014 para 23% em 2030, e será necessário estimular as três fontes mais avançadas hoje em dia: a biomassa, a solar e a eólica. Em uma apresentação em 2016, técnicos da Empresas de Pesquisa Energética (EPE), o órgão oficial de planejamento energético do país, indicaram qual é a expectativa de crescimento de cada fonte para o cumprimento da meta discutida neste ensaio. As figuras 1 e 2 apresentam os planos e perspectivas da EPE.

Figura 1: Previsão de expansão da demanda por eletricidade total no Brasil



Fonte: EPE

Figura 2: Participação por fontes renováveis não hídricas na oferta de eletricidade total



Fonte: EPE, elaboração da autora.

Embora a bioeletricidade ser gerada a partir de várias fontes, a EPE contabiliza apenas o crescimento da bioeletricidade gerada a partir do bagaço e palha de cana-de-açúcar. As outras fontes são incipientes no Brasil e não aparecem no planejamento energético nacional como relevantes. Apesar desta decisão de governo, as outras fontes têm potencial claro não só como fonte de eletricidade, mas também na diminuição das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e na diminuição de resíduos implicando em menos custos de infraestrutura, menor contaminação ambiental e melhor saúde pública. Este artigo abordará as quatro principais fontes de biomassa com destaque para a cana-de-açúcar, pelo seu papel preponderante, e para os resíduos sólidos urbanos, pelo seu potencial não só elétrico, mas também pelas sinergias possíveis mencionadas acima.

3. Forças propulsoras e restritivas para que a biomassa desempenhe um papel relevante no atingimento dos compromissos brasileiros

Devido a variedade de fontes que são agrupadas dentro da categoria biomassa, faz-se necessário uma breve descrição da principal fonte utilizada no Brasil, os resíduos de cana-de-açúcar e dos resíduos sólidos urbanos (RSU) para melhor compreensão das forças encontradas.

3.a - Resíduos de cana-de-açúcar

A bioeletricidade de cana detém 7,5% da capacidade de geração outorgada no Brasil e quase 79% da capacidade da fonte biomassa.

A cogeração de eletricidade com o objetivo de excedentes para venda ao sistema usando o bagaço da cana-de-açúcar é um negócio relativamente novo para o setor sucroenergético. Em 1987, a Usina São Francisco foi a primeira a exportar energia elétrica obtida através deste processo. As usinas construídas mais recentemente, principalmente a partir de 2006, já contam com caldeiras mais modernas e turbinas de condensação que permitem a produção destes excedentes. Segundo dados da UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar - metade das usinas associadas é exportadora de eletricidade para a rede, a outra metade depende de um processo de *retrofit* para começar a exportar.

A geração de eletricidade, porém é eficiente apenas durante o período de colheita e moagem da cana que vai de abril a dezembro. Algumas usinas exportadoras de eletricidade procuram armazenar bagaço e estender o período de exportação. A Raízen, durante a entrevista, informou que na safra 2014/2015 exportou 2.4TWh e ficou apenas 50 dias sem exportar eletricidade.

Além do bagaço de cana, a palha e a ponta também podem ser utilizadas como fonte de eletricidade. Outra forma de aproveitamento da cana é através do uso de biogás proveniente da vinhaça, que é outro subproduto da extração do caldo da cana. Boa parte da vinhaça é utilizada como fertirrigação, porém seu uso é regulamentado devido a seu alto poder poluente, principalmente na contaminação de água e solos.

Segundo a EPE, o potencial de geração de eletricidade da cana de açúcar em 2030 é de aproximadamente 94TW, sendo que 50% dele deverá vir da utilização da ponta e palha. Grande parte das usinas exportadoras de eletricidade se encontram no centro sul do país próximos aos centros de consumo o que diminui perdas de eletricidade na transmissão³ e custos referentes a construção e a manutenção de linhas de transmissão.

Além disso, a indústria sucroenergética é um bom exemplo de inovação no Brasil. Diversos programas bem-sucedidos na área agrícola, como o Programa de

³ Perdas técnicas são as inerentes às atividades de transporte da eletricidade na rede.

Apoio à Inovação na Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS), uma iniciativa conjunta do BNDES e Finep, apoio da Fapesp entre outros que garantem um constante fluxo de inovação no setor.

Como subproduto de um processo industrial é impossível não analisar o potencial de geração de eletricidade sem uma visão do mercado sucroenergético. As usinas produzem dois produtos principais: o açúcar, uma commodity nos mercados mundiais sujeita às variações de preços e práticas comerciais de outros países, e álcool (anidro e hidratado) que fica sujeito às políticas energéticas do governo brasileiro e ao mercado mundial de combustíveis. Nos últimos anos, o setor vem passando por uma crise de endividamento forte devido ao baixo valor do açúcar no mercado mundial e a política governamental de manutenção de preços baixos da gasolina como controle de inflação. A dívida do setor está estimada⁴ em R\$ 80 bilhões dificultando novos investimentos no setor principalmente em subprodutos como a eletricidade.

Além da dívida do setor, outros entraves foram encontrados para o desenvolvimento do potencial desta fonte de bioeletricidade. Em termos de investimento requerido e retorno financeiro, o setor afirma que a não participação nos Leilões de Energia Nova não permite que as usinas consigam financiamento junto ao BNDES pois o contrato gerado pelo leilão serve de garantia ao empréstimo e sem ele não existem outras linhas de crédito.

Os produtores de cana também afirmam que as externalidades positivas da cogeração de eletricidade não são levadas em consideração pelo governo durante os desenhos dos leilões. Desta forma nem a proximidade com os centros de consumo nem a produtividade do recurso natural tem valor ao competir com outras fontes de eletricidade. Além disso, segundo a EPE "...cana-de-açúcar é produzida e transportada para a usina para a fabricação de açúcar e etanol. Por esta razão, estes custos não são imputados ao bagaço, que é considerado como combustível de custo nulo". Já para a palha que normalmente é deixada no campo, a EPE considera os custos de transporte e, utilizando um estudo que define que estes custos médios são de US\$ 19/tonelada ou US\$ 22/MWh.

⁴ "Ano chuvoso e crises fazem usinas de SP anteciparem moagem". Folha de São Paulo. 20/01/2016.

Outro fato deve-se a questão da cultura empresarial do setor que está acostumada com altos retornos e os retornos com eletricidade tendem a ser menores que o do setor e vê a exportação de eletricidade como um subproduto.

O aumento da variabilidade climática apresenta riscos para a produção de cana-de-açúcar. Os principais fatores ambientais que influenciam a produtividade de cana-de-açúcar são a temperatura do ar e a disponibilidade hídrica dos solos. A quebra da safra devido a condições climáticas afeta a disponibilidade de biomassa para a geração de eletricidade. Além disso a cana-de-açúcar segue um modelo de monocultura intensiva. Este tipo de agricultura pode provocar impactos como a perda de biodiversidade, a possibilidade de contaminação das águas e do solo devido ao uso de agroquímicos e a emissão de gases devido à mecanização da parte agrícola e ao transporte entre as áreas agrícolas e as usinas de processamento. Entretanto a proibição gradativa da colheita de cana usando queimadas já diminuiu sensivelmente os impactos ambientais desta monocultura no estado de São Paulo⁵, com 80% menos de emissão de GEE devido ao cultivo de cana em 2013 do que a 20 anos atrás, segundo estudo encomendado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

3.b - Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Segundo a EPE, em 2014, o potencial não explorado de geração de bioeletricidade a partir de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foi de 2,3TWh.

Em 2012, o Brasil gerou cerca de 63 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Deste total apenas 58% são corretamente destinados a aterros sanitários. A Política Nacional de Resíduos Urbanos determinou que, a partir de 2014 todo tipo de resíduo que seja passível de ser reaproveitado não poderia mais ser descartado em aterros sanitários. A fração orgânica destes resíduos possui poder calorífico que pode ser aproveitada através de processos termoquímicos ou biológicos (através do aproveitamento de biogás).

No Brasil, a responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos urbanos compete aos municípios que normalmente subcontratam empresas para o

⁵ Lei 11.941/2002 do Estado de São Paulo que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar.

gerenciamento dos RSU. Devido ao seu alto custo, os municípios enfrentam enormes dificuldades quanto ao tratamento adequado desses resíduos.

Como os aterros emitem uma grande quantidade de gases de efeito estufa, alguns destes empreendimentos se beneficiaram do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), principalmente através da captura e queima do metano através de *flare*. Segundo o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos, em 2014 existiam 28 projetos MDL deste tipo registrados no país. A partir da infraestrutura colocada para a captação e queima do metano no *flare* feita para os projetos de MDL, alguns aterros sanitários estão utilizando o metano para a geração de eletricidade.

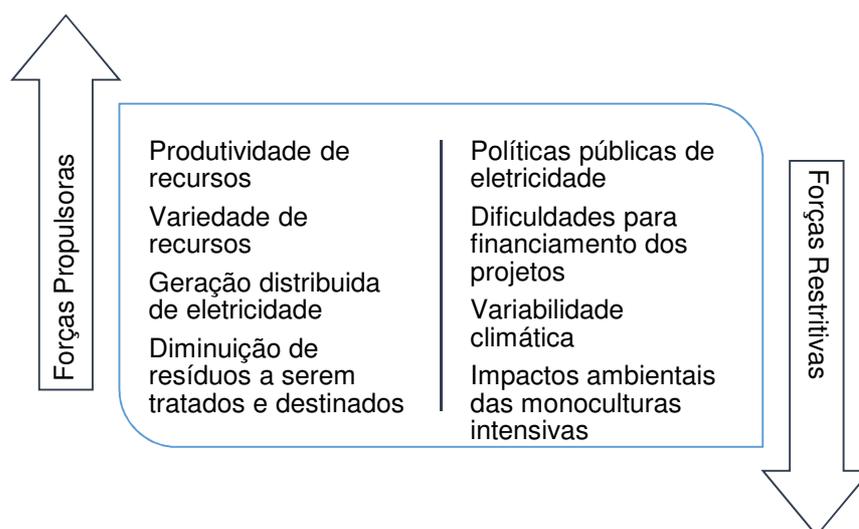
A utilização de incineradores de resíduos é uma tecnologia já madura e segura, porém cara e não disponível no Brasil. Isto faz com que os projetos apresentados às prefeituras no Brasil não tenham sido aprovados e implementados. Além do mais esta tecnologia somente é economicamente viável em grandes aterros sanitários.

Apesar de todas as vantagens da utilização de resíduos sólidos urbanos a falta de integração entre ministérios como o da Energia, Cidades, Saúde, Meio Ambiente, da Economia etc. para um alinhamento de políticas públicas não permite que esta fonte seja corretamente apreciada e incentivada.

3.1 - Análise do campo de forças

Após analisar o potencial da bioeletricidade e suas diversas fontes foi possível encontrar forças propulsoras e forças restritivas para a evolução desta no país (figura 3).

Figura 3: Análise do campo de forças



3.1.1 - Análise das forças restritivas que inibem alcançar a situação desejada

- **Políticas públicas de energia**

A visão centralizadora do setor elétrico brasileiro tem forte impacto na baixa valorização da biomassa como fonte de eletricidade. Aparte as grandes usinas de cana-de-açúcar, que na sua maioria já exportam eletricidade, os projetos de aproveitamento de biomassa são de pequeno e médio porte o que dificulta sua inclusão nos sistemas de otimização computacionais que planejam e operam o Sistema Interligado Nacional (SIN).

Além disso, os leilões de energia do governo não têm cronograma publicado com datas ou mesmo com quais fontes poderão participar de quais leilões dificultando o planejamento. Uma maior previsibilidade de leilões também ajudaria ao setor em seu planejamento pois existem usinas que podem fazer o *retrofit* para exportarem energia, mas precisam planejar esta operação de forma que sua produção de açúcar e álcool não seja prejudicada.

Nos leilões de energia nova o custo da transmissão não é computado dentro do cálculo do custo da eletricidade a ser produzida. Para os empreendimentos hidroelétricos de Jirau e Santo Antônio, na Amazônia, o governo divulgou que os preços do MWh estariam em torno R\$ 75,00, porém não inclui nesta comunicação os custos de transmissão que, segundo a metodologia utilizada pelo governo, adicionariam mais R\$ 21,00/MWh⁶

⁶ Kawana, 2015.

Além disso, como foi citado anteriormente, ao calcular o preço máximo da eletricidade, a EPE considera os resíduos com custo zero para grande parte da biomassa, não considerando os custos de oportunidade (utilização dos resíduos como ração animal, recuperação do solo, biocombustíveis etc.), e estabelece um custo para recolher este resíduo do campo (como o caso da palha de cana-de-açúcar) considerado baixo pelos produtores.

No mundo inteiro, a intermitência e não despachabilidade⁷ das novas fontes renováveis de eletricidade são desafios para a transformação dos sistemas elétricos. O mesmo pode-se dizer do Brasil, que tem sua base termo-hidroelétrica bem estabelecida e programas de otimização bastante sofisticados visando a segurança elétrica nacional. Desta forma, nossos órgãos do setor elétrico ainda não valorizam as vantagens da geração distribuída, tem uma visão integral e pouco flexível do sistema, sem conseguir considerar as particularidades de cada região nacional e de cada fonte de eletricidade.

Por fim, o setor vive um momento de incerteza jurídica após as mudanças nas condições de renovação das concessões em 2012⁸ e de alto endividamento devido a estas mudanças e a hidrologia desfavorável, que fez com que os custos de geração subissem muito devido ao acionamento de térmicas bastante caras para suprir a demanda.

- **Dificuldades para financiamento dos projetos**

A principal fonte de financiamento para projetos de eletricidade no Brasil é o BNDES. O banco possui linhas de financiamento dentro do Finem para atender o setor com taxas de juros atraentes. Porém para poder acessar estas linhas o empreendimento precisa primeiro vencer um leilão de energia, já que o contrato assinado para entrega de eletricidade futura serve como garantia para empréstimos.

Quando isso não ocorre é preciso encontrar outros mecanismos de financiamento. As mudanças de regras no setor, principalmente após o Projeto de Lei 579/2012, mencionada acima, deixaram os investidores ainda mais conservadores.

Atualmente, grande parte dos investimentos no setor tem sido feito no mercado de termelétricas que devem voltar a funcionar a plena capacidade com a retomada do

⁷ Trata-se da capacidade de gerar eletricidade de forma contínua e quando demandada.

⁸ MP 579/2012 Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária.

crescimento no país.

Por fim, existem poucas instituições que detêm a competência para montar '*project finance*' para projetos pequenos e médios e, embora a biomassa de cana já tenha um histórico de projetos, o mesmo não pode ser dito de outras fontes, o que dificulta a gestão de riscos efetiva dos projetos.

- **Variabilidade climática**

No caso da biomassa, o maior impacto das mudanças climáticas e, principalmente das variações climáticas estão relacionados a mudança de umidade no solo. Segundo o estudo Brasil 2040, da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, existe um aumento do risco agroclimático nas áreas plantadas inclusive com a recomendação de implantação de irrigação, melhoramento genético nas lavouras de cana-de-açúcar e considerando a realocação das lavouras e seu impacto na infraestrutura instalada e no transporte entre as áreas de cultivo, industrialização e consumo.

- **Impactos ambientais das monoculturas intensivas**

Qualquer forma de agricultura industrial acarreta em algum impacto ambiental. No caso da monocultura intensiva e com uso de agroquímicos – como é o caso da cana-de-açúcar e da silvicultura, precisa de cuidados especiais para garantir a não contaminação do solo, a não erosão e degradação dos solos, a não contaminação da água, a não perturbação do balanço hídrico das bacias, a biodiversidade tanto da flora como da fauna, entre outros problemas ambientais. Além disso, a biomassa de fonte agrícola ou florestal é considerada como carbono neutro, uma vez que o carbono liberado durante a fase de combustão foi previamente capturado durante a fase de crescimento da planta, porém não leva em consideração a utilização de máquinas agrícolas nas lavouras e nos processos logísticos.

3.1.2 - Análise das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada

- **A produtividade de recursos**

A maior parte dos empreendimentos de biomassa utiliza como fonte de energia para a combustão e geração de eletricidade algum tipo de resíduo de um outro

processo. No caso da cana de açúcar, o bagaço e palha que não são utilizados para a produção de etanol e açúcar, são queimados nas caldeiras, onde além de produzir o vapor necessário para os processos industriais, gera eletricidade em um processo de cogeração. Embora o bagaço e a palha hoje em dia possam ter outros destinos, eles são essencialmente resíduos de um processo anterior e quando não utilizados para a geração de eletricidade eram queimados ou deveriam ser descartados corretamente. Com outras fontes como os resíduos sólidos urbanos, pode-se também afirmar que são parte da cadeia de aproveitamento de recursos que uma vez descartados poderão ser convertidos em eletricidade ao invés de simplesmente se acumularem e se degradarem lentamente em aterros.

A maior produtividade de recursos, ou seja, o uso racional de um recurso em todo seu ciclo de vida, é importante porque estes recursos, mesmo os renováveis, não são infinitos. Além do mais a utilização mais racional dos recursos pode ser fonte de ganhos financeiros e de competitividade pois menos uso diminui a necessidade de novos insumos e de resíduos e aumenta as possibilidades de crescimento. No caso da biomassa agrícola, a maior produtividade implica uma menor pressão no uso do solo e na necessidade de expansão sobre novas áreas entre outros.

- **Variedade de recursos**

O Brasil tem condições privilegiadas - terras férteis, sol e água - para a agricultura, pecuária e silvicultura – principais fontes de biomassa para a geração de eletricidade. A principal fonte de biomassa para eletricidade são os resíduos da agropecuária e silvicultura. Outra fonte são os resíduos sólidos urbanos que, devido à alta taxa de urbanização no Brasil e à Política Nacional de Resíduos Sólidos que obriga as prefeituras a dar destinação correta aos resíduos, poderiam ser facilmente aproveitados.

- **Vantagens da geração distribuída de eletricidade**

A geração distribuída pode ser definida como aquela que é conectada diretamente ao centro de carga através das redes de distribuição, sem necessidade de passar por linhas de transmissão.

Grande parte das usinas geradoras de biomassa são pequenas e médias unidades geradoras. Além disso, ao contrário das usinas hidroelétricas cuja

localização é determinada pelo potencial hidroelétrico levantado, estas usinas estão espalhadas por todo o país. A opção brasileira por grandes usinas hidroelétricas e um sistema integrado nacional demanda a construção de linhas de transmissão de alta tensão de eletricidade.

A geração distribuída diminui a necessidade de investimento em linhas de transmissão pois a geração tende a estar perto de centros de consumo. As usinas de cana estão concentradas no Sudeste aonde também estão os maiores centros de consumo. Os resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros cerca das cidades e mesmo os resíduos animais e agrícolas estão sempre perto de algum centro populacional que consome eletricidade. Outras vantagens da geração distribuída são:

- Maior confiabilidade uma vez que não está sujeita a falhas na transmissão;
- Maior segurança no fornecimento de eletricidade pelo aumento do mix de geração;
- Geração de empregos locais;
- Atendimento mais rápido no atendimento da demanda pois tem um tempo de implementação menor do que a construção de grandes geradores hidroelétricos e das redes de transmissão;
- Redução das perdas técnicas na transmissão de eletricidade.

As principais desvantagens da geração distribuída são:

- Maior complexidade no planejamento e na operação em tempo real do sistema elétrico pois não são necessariamente fontes despacháveis, seja por intermitência seja por escala;
- Possível diminuição na utilização das instalações, serviços e remuneração das concessionárias de distribuição de eletricidade;

- **Diminuição de resíduos**

A grande produção agrícola brasileira tem como consequência a produção de uma grande quantidade de resíduos. Além destes resíduos agrícolas e agroindustriais, as cidades produzem uma grande quantidade de resíduos sólidos. Todos estes resíduos devem ter destinação adequada, seja devido ao seu potencial de contaminação do solo, dos cursos d'água, dos riscos à saúde pública ou devido à emissão de gases de efeito estufa (GEE). A destinação adequada gera custos e

muitas vezes, principalmente nos pequenos municípios os resíduos agropecuários sobrecarregam a já frágil infraestrutura de saneamento básico destes municípios.

Neste sentido a diminuição da produção de resíduos, seja pela termogeração de eletricidade, seja pela utilização de biodigestores para a captura do GEE e utilização do biogás, tem papel fundamental na diminuição de custos e melhoria do meio ambiente em geral. Cada tonelada de resíduos sólidos urbanos (RSU) emite 1.8 ton. de CO_{2eq}.

4. Estratégias empresariais e políticas públicas para incentivar o aumento da geração de bioeletricidade

A fase de pesquisa de campo deste artigo contou com entrevistas no setor privado e na academia, portanto, foi possível notar a importância da ligação entre pesquisa acadêmica, inovação empresarial e políticas públicas no desenvolvimento da bioeletricidade no Brasil.

4.1 - Estratégias empresariais

Durante as entrevistas feitas algumas estratégias empresariais foram identificadas. No setor sucroenergético será analisada a estratégia de diversificação de riscos com foco em inovação da Raízen e no setor de RSU será analisada a necessidade de *project finance* para projetos de médio porte e mini geração.

A Raízen é uma empresa resultante da junção dos negócios (*joint-venture*) da Cosan e da Shell no Brasil. Com 24 usinas (23 em produção atualmente), a empresa produz 2 bilhões de litros de etanol e 4 milhões de toneladas de açúcar e comercializa em torno de 1.8TWh por ano e fechou o ano safra 2014/2015 com um Ebitda de R\$4,9 bilhões.

A empresa investe constantemente em inovações tecnológicas, no setor agrícola, no industrial e na busca por transformar P&D em soluções escaláveis. Suas principais linhas de pesquisa atuais são a produção de etanol de segunda geração (2G), o aumento da eficiência nos processos industriais, a biodigestão de vinhaça, o aumento da produtividade agrícola entre outras.

A Raízen tem uma planta de produção de etanol de 2ª geração que utiliza o bagaço resultante da produção convencional de uma de suas unidades. Para a produção de etanol 2G, os resíduos passam por um processo com a utilização de

enzimas importadas de uma empresa de bioengenharia Dinamarquesa, incrementando a produtividade em até 40% por tonelada plantada de cana. A planta atual tem capacidade para produzir 47 milhões de litros de etanol 2G/ano e a empresa deverá construir unidades deste tipo próximas às suas unidades convencionais tão logo a tecnologia esteja solidificada.

A empresa também tem investido em desenvolver e consolidar tecnologia que permita transformar a vinhaça obtida durante a produção de etanol em biometano. A Biogás Bonfim, empresa parte do grupo, ganhou um leilão de energia, em abril de 2016, e começará a entregar eletricidade gerada a partir de biogás de vinhaça de cana-de-açúcar em cinco anos. A capacidade instalada de geração desta planta será de 20.8 MW.

Uma outra empresa do grupo formou uma *joint venture* com o grupo japonês Sumitomo Corporation para o desenvolvimento e produção de pellets a partir da palha de cana-de-açúcar com o objetivo de exportar este produto para a geração de eletricidade em outros países. Os pellets têm sido utilizados como combustíveis no lugar de carvão em termoelétricas em vários países do mundo devido a sua característica renovável e limpa.

Como produtora intensiva de biomassa, a empresa busca diversificar a utilização e produtividade do recurso. Tanto a produção de etanol 2G e a pelletização da palha são concorrentes pela mesmo recurso que possibilita a geração de eletricidade. A empresa deverá escolher a combinação que trará o melhor retorno a seus investidores considerando a previsibilidade. Desta forma fica claro que os resíduos de cana-de-açúcar não são combustíveis a custo zero uma vez que podem ser utilizados como insumo para vários processos.

As atuais políticas públicas de eletricidade do país são vistas como empecilho pela empresa. Para que ela continue expandindo sua geração de eletricidade – somente 13 das 23 usinas em operação exportam eletricidade – as principais barreiras mencionadas foram a falta previsibilidade de leilões, a não valorização da proximidade das usinas com grandes centros de carga, a não valorização do custo dos insumos nem do custo do *retrofit* das usinas, entre outros.

No caso dos RSU, foram levantados dois exemplos complementares: a Solvi Valorização Energética e a Zeg Environmental.

A Solví Valorização Energética é a empresa do Grupo Solví que se dedica a gerar energia a partir de fontes alternativas. Desde a década de 1990, o grupo vem buscando viabilizar uma série de projetos de geração de eletricidade através de diferentes projetos e processos a partir do aproveitamento de RSU. Os aterros sanitários têm custos bastante altos devido à necessidade de terraplanagem, impermeabilização, gerenciamento do chorume entre outros. De outro lado tem um potencial de gerar receitas com reciclagem de materiais, compostagem para geração de biogás e eletricidade a partir da combustão dos resíduos. Vários projetos foram desenvolvidos para diversas prefeituras no país, porém devido ao alto custo nenhum foi implantado.

A partir de 2004, a empresa começou a emitir créditos de carbono no mercado de desenvolvimento limpo (MDL) ao canalizar o metano gerado no aterro sanitário de Battre, em Salvador, e queimá-lo no *flare*. Com os investimentos feitos para atuar no MDL e a alta do preço de eletricidade no país, devido principalmente à crise hídrica, finalmente os primeiros projetos de geração e eletricidade a partir da queima de biogás de aterros sanitários foram realizados. O primeiro deles foi o Termoverde de Salvador.

A eletricidade gerada a partir de RSU é considerada uma “fonte incentivada” pelo governo, portanto os consumidores com contratos de compra no mercado livre de energia têm isenção das taxas de Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição (TUSD) e Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Transmissão (TUST). Isto torna o preço desta fonte de eletricidade bastante atraente, principalmente para consumidores cujo perfil de consumo incluem um custo alto destas tarifas.

Em 2016, a Termoverde Caieiras entrará em funcionamento com potência instalada de 29.5 GW ao custo de aproximadamente R\$ 100 milhões gerando eletricidade a partir do biogás do aterro sanitário de mesmo nome e será uma das maiores do mundo neste segmento. A empresa foi responsável pela viabilização técnica e econômica do projeto e a eletricidade que será entregue à rede já foi comercializada através de leilão privado.

Os principais entraves levantados pela empresa foram o baixo preço pago pela energia principalmente devido à menor escala dos projetos, assim como a burocracia e o tempo necessário para o licenciamento destes projetos. Além disso as externalidades positivas, como a proximidade dos centros de consumo de eletricidade,

a destinação adequada de resíduos entre outras, também não são levadas em consideração pelos órgãos nacionais de planejamento elétrico.

Complementado a pesquisa no setor de RSU, a outra empresa pesquisada foi a Zeg Environmental. Esta é uma empresa de engenharia e consultoria que já desenvolveu estudos de validação técnica de geração de eletricidade a partir de diversos resíduos e segue buscando parceiros para o desenvolvimento do *'project finance'* destes projetos de porte médio para a implementação deles.

Segundo cálculos da empresa, atualmente o custo de 1MW instalado de geração eólica está estimado entre R\$ 6 e 7 milhões, enquanto o mesmo 1 MW a partir de RSU custará entre R\$ 15 e 20 milhões. Porém enquanto o parque eólico tem um fator de capacidade médio em torno de 50%, a geração a partir de RSU tem fator de capacidade em torno de 90%.

Além disso, em uma planta de eletricidade associada a um aterro, ademais das receitas com a eletricidade, haverá uma diminuição na taxa de aterro devido ao menor volume de resíduos e uma outra receita proveniente de recuperação de materiais recicláveis como vidro, metal e PET que não podem ser usados no processo de geração de eletricidade. Ainda faltaria incorporar a economia de custos como o da infraestrutura de transmissão pois os aterros ficam cerca de centros de consumo e a diminuição das emissões de GEE. Somente desta forma e com a efetiva implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos a eletricidade a partir de RSU deverá ser desenvolvida no país.

Ambas as empresas do setor reforçam as conclusões do relatório do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) sobre as dificuldades de conseguir financiamento para projetos de médio porte de eletricidade no Brasil.

4.2 - Recomendações de Políticas Públicas

Atualmente, o setor elétrico passa por um período de grande expectativa de mudanças com a troca de comando em seus principais órgãos como ONS, EPE e no próprio Ministério de Minas e Energia. As Políticas Públicas de energia, apesar de deverem ser vistas como Políticas de Estado pois envolvem decisões a longo prazo, eram parte integral das políticas de governo dos últimos governos como ficou

claro com o Projeto de Lei 579/2012 que tinha como objetivo a redução das tarifas de eletricidade.

Portanto, este é um momento crucial para a determinação da bioeletricidade no país. As recomendações de Políticas Públicas para que a bioeletricidade se desenvolva mais rapidamente no país incluem:

- Nova atualização das normas que regem a micro e mini geração de eletricidade no país permitindo o pagamento pela eletricidade exportada ao sistema e incentivando pequenos potenciais geradores a investir na geração de eletricidade;
- Revisão do modelo de leilões de contratos de energia para incluir externalidades de cada fonte (distância dos centros de carga, custo de gestão dos resíduos, emissões de GEE entre outras) e com um cronograma previsível e transparente;
- Investimentos de P&D na geração de eletricidade em pequena escala e na ampliação das fontes de biomassa que podem servir para gerar eletricidade, uma vez que os principais fundos estão atrelados aos *players* (geradores e distribuidores de eletricidade) atuais do setor que tem pouco interesse no desenvolvimento destes mercados devido à sua escala;
- Integração das diversas políticas públicas nacionais, principalmente das políticas agropecuárias, de resíduos sólidos e de saneamento básico. Ao integrar as políticas, as externalidades passam a ser valoradas e os projetos de bioeletricidade podem ser analisados integralmente. Devido à complexidade de um país de dimensões continentais e com diferentes realidades sociais, ambientais e econômicas, esta integração deveria ser feita em âmbito estadual para refletir melhor as diferenças.

A necessidade de mudanças no planejamento elétrico nacional não vem apenas dos compromissos internacionais assumidos. A capacidade instalada de geração de eletricidade deve ser ampliada pois a previsão é de aumento substancial da demanda até 2030 (vide gráfico 1). Além disso, em 2012, o “risco de desabastecimento de eletricidade” ultrapassou os 5% considerados toleráveis pelo setor e o Brasil só não enfrentou seu segundo racionamento de eletricidade devido à desaceleração da economia. A matriz brasileira de eletricidade também já está em

fase de transformação. Devido a diminuição da construção de usinas hidroelétricas com grandes lagos, a capacidade de armazenamento de água para geração de eletricidade do Sistema Interligado Nacional (SIN) vem diminuindo significativamente o que torna o aumento da capacidade instalada crucial para a segurança elétrica do país. Segundo estudo da Firjan, a capacidade de armazenamento, que era de 6,27 meses em 2001, chegará a 2021 com apenas 3,35 meses.

5. Considerações Finais

O potencial da bioeletricidade no Brasil é expressivo, derivado da abundância e da diversidade de recursos e da produtividade do uso destes recursos a pesar dos riscos climáticos. Em grande parte, a biomassa utilizada para a geração de eletricidade provém de resíduos, agropecuários, florestais e urbanos, e esses recursos caso não sejam utilizados como fonte de geração necessitam ter destinação apropriada, colocando mais pressão no falho sistema de saneamento básico nacional e com impactos inclusive na saúde pública. Além disso, a biomassa é uma fonte com características de geração distribuída de eletricidade o que diminui a necessidade de investimentos e as perdas na transmissão de eletricidade, já que sua geração tende a ser próxima aos centros de consumo.

Para realmente inovar no sistema elétrico e alterar significativamente sua matriz elétrica, o Brasil necessita de um novo mandato para o Ministério de Minas e Energia (MMA), para a Empresa Pesquisa de Energia (EPE), para o operador Nacional do Sistema (ONS), para a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), e para a Agência Nacional do Petróleo (ANP). Mandato este que explicitasse a necessidade de inovações nas políticas públicas, na regulação, nas tecnologias utilizadas, nos mecanismos financeiros, nos mercados etc. e principalmente que alinhasse estas mudanças aos objetivos energéticos nacionais.

Neste contexto, para que a geração de bioeletricidade cresça de acordo com o atual planejamento energético e a CND brasileiro seja cumprido, será necessário que o governo sinalize claramente suas intenções e busque compreender as demandas do setor de forma a criar um plano de incentivos claro e a médio e longo prazo, que traga previsibilidade ao setor.

O setor bioenergético, por sua vez, deve continuar investindo em Pesquisa e

Desenvolvimento, buscando tecnologias que se adaptem às diversas realidades locais brasileiras. Deve também buscar novas formas de financiamento e gestão dos riscos envolvidos nos pequenos e médios projetos e tratar a geração de eletricidade como um importante gerador de recursos e não como um subproduto de seus processos centrais.

No mundo inteiro, a partir da necessidade dos países de alterar sua matriz energética, novos modelos de negócios estão surgindo no setor elétrico e estas inovações devem começar a acontecer no Brasil também. No nosso modelo atual, as comercializadoras de energia, pelo seu amplo conhecimento do mercado e agilidade, são a parte mais criativa do setor atualmente e, caso o governo resolva transformar o setor energético em um mercado realmente competitivo elas poderão se tornar uma das grandes forças inovadoras do setor.

Com o esforço combinado do setor público, privado e academia será possível que a bioeletricidade ajude o Brasil a atingir a meta assumida em sua CND. Os custos para isto são difíceis de medir uma vez que envolvem um novo modelo para o setor elétrico e que a oferta nacional deverá ser expandida para atender a demanda futura. O monitoramento da evolução do Brasil em todas as metas de energia deverá continuar a ser feito através do Balanço Energético Nacional, publicado todos os anos pela EPE. Além disso, no caso da eletricidade, todos os devem estar inscritos na ANEEL, mesmo os aprovados, mas ainda em fases de planejamento e construção, facilitando o acompanhamento da expansão da geração elétrica nacional.

O potencial de aumento da geração de eletricidade a partir da biomassa existe e é grande. Porém o crescimento almejado não será facilmente alcançado com as condições atuais e existe o risco de não conseguirmos atingir nossos compromissos.

6. Entrevistas realizadas:

COMERC ENERGIA: Riolando R. Ribeiro Netto, Gestão de Energia de Geradores e Consumidores Livres.

IEE/USP: Dra. Suani Teixeira Coelho, Gbio/IEE/USP; Camila Auger D'Aquino, doutoranda em energia; Javier Escobar, doutorando em energia, Gbio/IEE/USP.

POYRY: Jefferson Mendes, Diretor da Área de Consultoria em Negócios Florestais, América Latina.

RAÍZEN: Mauro Sérgio Nardo, Gerente Corporativo de Bioenergia.

SOLVÍ VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA: Carlos Alberto Bezerra, Diretor.

UNICA: Zilmar José de Souza, Gerente de Bioeletricidade.

ZEG ENVIRONMENTAL: Andre Tchernobilsky.

7. Referências

ALISSON, Elton. “Redução das Queimadas de Cana já Produz Resultados”. Agência Fapesp. 16 de setembro de 2013. Disponível em http://agencia.fapesp.br/reducao_de_queimadas_da_cana_ja_produz_resultados/17870/

ALQUÉRES, José Luiz. “Setor de Energia Elétrica – Por Onde Recomeçar?” CEBRI – Centro Brasileiro de Relações Internacionais. Julho 2016.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético. A Destinação de Resíduos Sólidos. 2013

Agência Nacional de Energia Elétrica. Banco de Informações de Geração. Consultado em 27 de maio de 2016.

BRUMER, Eduardo. Oportunidades e desafios da geração de energia elétrica através de resíduos de cana no Estado de São Paulo / Eduardo Brumer. Dissertação de mestrado apresentada ao IEE/USP. Orientador José Goldemberg – São Paulo, 2014.

CENBIO. Atlas da Bionergia do Brasil. 2012. Consultado em 05/06/2016. Disponível em <http://www.iee.usp.br/gbio/?q=livro/atlas-de-biomassa>.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Financiamento à Energia Renovável. Entraves, desafios e oportunidades. 2016.

COELHO, S. T., et al. "Biomass Residues as Energy Source to Improve Energy Access and Local Economic Activity in Low HDI Regions of Brazil and Colombia (BREA)." Revised Final Report. Setembro, 2015.

COELHO et al. Geração de eletricidade com biomassa no Brasil – Perspectivas e Barreiras. 3º anuário Brasileiro das Industrias de Biomassa e Energias Renováveis. 2015.

Empresa de Pesquisa Energética. Palestra Setor Energético Brasileiro: oportunidades. Semana Brasil-Reino Unido de Baixo Carbono. Ricardo Gorin, março 2016.

_____ BEN2015 Relatório Síntese. 2015

_____ PDE2024 Relatório Final. Dezembro, 2015

_____ Energia Termelétrica. Maio, 2016

Kawana S. A. “Avaliação energética do aumento da participação eólica no Sistema

Interligado Nacional, com ênfase na concentração de plantas geradoras na região Nordeste e rebatimento nas condições de atendimento da demanda de pico”. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas. 2014.

Instituto Acende Brasil. Leilões no setor elétrico Brasileiro: análises e recomendações. Edição 7, maio de 2012. Disponível em http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2012_WhitePaperAcendeBrasil_07_Leiloes_Rev2.pdf.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Consultada em 20 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/TransformandoNossoMundo.pdf>.

Presidência da República do Brasil. Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima. 2015.

_____. Secretaria de Assuntos Estratégicos. Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima. Resumo Executivo. 2014.

Raízen. “Relatório de Sustentabilidade 2014/2015”. Disponível em: <http://www.raizen.com.br/relatorio-de-sustentabilidade-2015>.

ROCHA, M. H., et al. "Life cycle assessment (LCA) for biofuels in Brazilian conditions: A meta-analysis." Renewable and Sustainable Energy Reviews 37 (2014)
SEEG Monitor Elétrico. Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponível em <http://seeg.eco.br>.

Sistema FIRJAN | Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. A Expansão das Usinas a Fio d'Água e o Declínio da Capacidade de Regularização do Sistema Elétrico Brasileiro. Agosto, 2013. Disponível em <http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8F4EB14A4C014EB65660BB382E&inline=1>.

Solvi Valorização Energética. Perfil Corporativo”. Disponível em http://issuu.com/businessreviewbrasil/docs/solvi_brbrasil_oct15_energy_single.

SOUZA, Zilmar. “Situação atual do setor sucroenergético, com ênfase na geração de energia com bioeletricidade”. Palestra ministrada no CIBIO - Congresso Internacional de Biomassa Curitiba – PR. 16 de junho de 2016. Disponível em <http://www.unica.com.br/documentos/apresentacoes/pag=1>.

Microgeração de energia solar e inclusão social

André de Castro dos Santos¹

Resumo

Este trabalho pretende demonstrar, por meio do estudo de caso da Associação RevoluSolar, como o empreendedorismo pode contribuir com o Poder Público no cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil em sua Contribuição Nacionalmente Determinada (CND) e, por consequência, somar esforços para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030. Neste sentido, são abordados, a partir do estudo de caso, como o investimento na produção de energia solar, sobretudo a geração compartilhada de energia fotovoltaica, pode contribuir para o cumprimento da agenda internacional para o desenvolvimento sustentável, em especial o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 7 e sua meta 7.2 e os compromissos assumidos pelo Brasil em sua NDC no âmbito do Acordo de Paris.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, desenvolvimento sustentável, energia renovável, economia verde, inclusão social.

Abstract

This paper aims to demonstrate how entrepreneurship can contribute to the government efforts to fulfil the commitments made by Brazil in its Nationally Determined Contribution (NDC) to support efforts to achieve the Sustainable Development Goals (SDG) for 2030. This is done through a case study of the RevoluSolar Association. The case study will address how investment in solar energy production, especially shared photovoltaic power generation, can contribute to the fulfilment of the international agenda, especially for SDG 7, target 7.2 and commitments made by Brazil, through its NDC, under the Paris agreement.

Keywords: climate change, sustainable development, renewable energy, green economy, social inclusion

1. ODS e meta escolhida

Objetivo 7: “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos”

Meta 7.2: “Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global”.

Compromissos assumidos pelo Brasil no âmbito dos Acordos de Paris: dentre as contribuições assumidas pelo Brasil para reduzir as emissões de gases causadores

¹ Mestrando em direito Ambiental pela Faculdade de Direito da USP e graduando em Geografia na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Monitor coordenador do programa de cultura e extensão Oficina de Direito Ambiental do Largo São Francisco na FDUSP.

do efeito estufa, foi escolhida para fins deste trabalho, a CND brasileira, a qual propõe como meta alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo: *expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030* e expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e *solar (grifos nossos)*.

2. Justificativa

A escolha da ODS e da meta quantificada deve-se ao interesse do aluno em estudar as formas de alteração da matriz energética brasileira, levando em conta o aumento da utilização de fontes renováveis de energia.

Dessa forma, a estratégia empresarial estudada adequa-se ao tema do Objetivo 7, e sua meta 7.2, e tem grande potencial para auxiliar no cumprimento da meta quantificada na NDC brasileira apresentada em 2015.

Foi escolhido como tema de estudo as estratégias empresariais da *RevoluSolar*, que tem como objetivo levar energia solar à comunidades de baixa renda: o projeto já está em fase de execução, na comunidade da Babilônia, do bairro do Leme, na capital fluminense.

Ademais, como se poderá observar neste trabalho, a iniciativa tem potencial para beneficiar tanto as concessionárias de energia quanto a população. Devido à evidente vantagem ambiental, as empresas do setor de energia têm claro que investimentos em fontes renováveis trazem ganhos de imagem – principalmente quando chegam ao consumidor a um baixo custo. As distribuidoras também são beneficiadas com a redução das perdas decorrentes dos gastos com ligações clandestinas, e com o aumento de clientes regularizados. Já os moradores beneficiam-se com a regularização da instalação elétrica em seus domicílios ou estabelecimentos comerciais, com a possibilidade de conseguirem, por exemplo, um comprovante de residência – importante na formalização de empregos e abertura de contas em bancos – e a diminuição de riscos de incêndios e outros acidentes decorrentes de ligações clandestinas.

Vale ressaltar ainda que, embora a iniciativa empresarial analisada neste trabalho tenha como um de seus principais objetivos levar energia solar a um baixo custo à população de baixa renda, seu conceito é aplicável também em comunidades isoladas, que se encontram distantes da rede de distribuição de energia e, por isso, necessitam utilizar, em larga escala, as fontes energéticas emissoras de gases causadores de efeito estufa, tais como carvão e lenha, conforme observado no Terceiro Inventário sobre Emissões do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Neste sentido, pretende-se demonstrar, a partir do estudo de caso, como o investimento na produção de energia solar, sobretudo a geração distribuída e compartilhada de energia fotovoltaica pode contribuir para o cumprimento da agenda internacional para o desenvolvimento sustentável, e dos compromissos assumidos pelo Brasil em sua NDC no âmbito do Acordo de Paris.

Considerando o exposto, destacamos a possibilidade de *melhoria no meio ambiente* – a partir da redução quantificável de gases de efeito estufa –, a promoção de *inclusão social* e oportunidade de *ganhos financeiros para o setor privado*. Essas são características que fazem de projetos como estes essenciais para o cumprimento das ODS e dos compromissos assumidos pelo Brasil em tratados internacionais sobre mudanças climáticas.

3. Metodologia da resolução de problemas

3.1 - Diagnóstico: definição do problema

Analisar como o setor privado pode contribuir com o cumprimento da meta 7.2 da ODS 7 e das obrigações assumidas pelo Brasil, por meio de sua CND, quanto à expansão da energia renovável, além da hídrica, na matriz energética por meio do desenvolvimento da produção distribuída e compartilhada de energia solar fotovoltaica.

3.2 - Descrição da situação presente

3.2.1 - Políticas públicas, legislação e compromissos internacionais

A Constituição Federal Brasileira, de 1988, destina capítulo específico ao meio ambiente, em seu artigo 225. Neste artigo, a Lei Maior do Estado brasileiro garante que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público

e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Já a movimentação política brasileira para adoção de medidas relacionadas especificamente às mudanças climáticas remonta à década de 1990, com a assinatura e ratificação do Protocolo de Quioto. Embora este tratado não tenha exigido que países em desenvolvimento assumissem metas de redução de emissões, o Brasil o fez, por meio de sua Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), positivada na Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Em seu artigo 12, o Brasil se comprometeu a reduzir entre 36,1% a 38,9% suas emissões projetadas até 2020.

Entretanto, diferente do Protocolo de Quioto, no Acordo de Paris, em releitura do Princípio das Responsabilidades Comuns Porém Diferenciadas, mesmo os países de industrialização tardia devem assumir compromissos de mitigação de Gases de Efeito Estufa (GEE). É neste contexto que se inserem os compromissos assumidos pelo Brasil em sua CND.

Nesse documento², o Brasil expôs à comunidade internacional suas propostas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Dentre os compromissos assumidos, destaca-se a meta absoluta – e não mais projetada, como a da PNMC – de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

Porém, como já dito, neste trabalho, é abordada, em especial a meta adotada pelo Brasil de *“expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030 e expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar (grifos nossos).*

Ademais, vale citar que, atualmente, o Brasil conta com alguns programas contendo medidas de mitigação e adaptação às mudanças do clima. Trata-se de iniciativas que compreendem não só programas, mas também planos e projetos voltados especificamente para essas questões, promovidos pelo Governo Federal em suas diversas esferas. Há também medidas que visam, *a priori*, outros objetivos, mas que apresentam, como efeito indireto, a diminuição das emissões de GEE (BRASIL.

² BRASIL, Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), 2015.

MCTI, 2016). Dentre os programas que se relacionam ao setor energético, em nível federal, destacam-se o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) e o Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM).

Especificamente sobre os planos e ações relacionados com a mitigação de emissões do setor de energia, de modo geral, estes instrumentos buscam desenvolver uma matriz energética “limpa”, que contribua para a estabilização das concentrações dos gases nocivos na atmosfera e que garanta o desenvolvimento sustentável no longo prazo.

3.2.2 - A matriz energética brasileira, suas emissões de GEE e o potencial de crescimento da energia solar fotovoltaica

Desde os anos 1990, o Brasil vem adotando medidas de mitigação às mudanças climáticas. Especificamente quanto ao setor energético, o país se caracteriza pela importante participação da fonte hidrelétrica. Embora este tipo de energia cause enormes impactos ambientais em sua instalação, é considerada como uma fonte “limpa”, por não emitir GEE no processo de produção de energia.

Já no início da década de 2000, identificou-se o processo de reestruturação do setor energético brasileiro a partir do estímulo de produção descentralizada, de modo que as fontes não convencionais, sobretudo as renováveis, tendem a ocupar maior espaço na matriz energética nacional (ANEEL, 2002).

Contudo, devido, dentre outros motivos, à crise da produção hidrelétrica no início dos anos 2000 e o aumento da demanda por energia na última década, houve um aumento considerável da participação da energia de fontes não renováveis e emissoras de GEE no Brasil. De acordo com o Banco de Informações de Geração da ANEEL, a participação das usinas termelétricas na matriz energética brasileira evoluiu de 17,1% para 27,5% da capacidade instalada, conforme pode ser observado nas tabelas 1 e 2 a seguir:

Tabela 1: Capacidade de geração do Brasil em 2005

Tipo	Potência (GW)	Porcentagem
Geração hidrelétrica	68,7	82,8
Central Eólica	- ³	-
Fontes alternativas	0,7	0,008
Central Fotovoltaica	- ⁴	-
Usina termelétrica	14,2	17,1
Usina termonuclear	2,0	0,2
Outras	12,3	0,15
Total⁵	83,0	100

Fonte: BRASIL. MME, 2007.

Tabela 2: Capacidade de geração do Brasil em junho de 2016

Tipo	Potência (GW)	Porcentagem
Geração hidrelétrica ⁶	93,4	64,8
Central Eólica	9,0	6,2
Central Fotovoltaica	0,02	0,01
Usina termelétrica	39,7	27,5
Usina termonuclear	2,0	1,4
Total	144,1	100

Fonte: BRASIL. ANEEL, 2016⁷.

No mesmo sentido, de acordo com a Terceira Comunicação Nacional do Brasil (TCN) – submetida à Conferência de Mudanças Climática da Convenção-Quadro das Nações Unidas (UNFCCC, na sigla em inglês), divulgada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em maio de 2016, o Brasil dispõe de uma matriz energética predominantemente renovável, com destaque para a hidrelétrica, que corresponde a 64,9% da oferta interna. Outras fontes de energia renovável somam aproximadamente 14,4% da oferta interna; dentre elas, o documento aponta que a energia solar tem papel de destaque uma vez que o país ocupa a 5ª posição em capacidade instalada em operação, atrás de China, Estados Unidos, Alemanha, Turquia e Índia. (BRASIL. MCTI, 2016)

³ Inferior a 100 MW.

⁴ Considerada dentro do conjunto “Fontes alternativas”.

⁵ Desconsidera a energia importada.

⁶ Considerando, em conjunto, centrais de geração hidrelétrica, pequenas centrais hidrelétricas e usinas hidrelétricas.

⁷ Conforme informações constantes no site eletrônico da ANEEL: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso em 19 de junho de 2016.

3.2.3 - Diagnóstico sobre emissões de gases de efeito estufa no Brasil

Ainda segundo a TCN, o Brasil reduziu 53% das suas emissões de gás carbônico, entre 2005 e 2010. De acordo com o levantamento, houve uma redução de 2,73 bilhões de toneladas de CO₂ para 1,27 bilhão. O documento reforça o compromisso brasileiro de reduzir entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020, conforme submetido à ONU como Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMA) e positivado no direito interno pela Política Nacional de Mudanças Climáticas, promulgada em 2009 (BRASIL. MCTI, 2016).

Já de acordo com o Terceiro Inventário de Emissões e Remoções antrópicas de gases de efeito estufa (TIER) – elaborado em 2015, mas divulgado no ano seguinte – no período entre 1990 e 2010, foi percebido um aumento de 104,9% das emissões nacionais de CO₂ no setor de energia. Em 2010, o energético de fonte fóssil que mais contribuiu para emissões do setor de energia como um todo foi o óleo diesel, responsável por 38,7% das emissões deste ano (BRASIL. MCTI, 2015).

O TIER divide o setor energético nos subsetores: Energético Amplo; Industrial; Transportes; Residencial; Comercial; Público e Agropecuário.

Por darmos, neste trabalho, enfoque ao papel da energia solar para contribuir no alcance das metas assumidas pelo Brasil, será realizado a seguir uma breve descrição dos dados do TIER sobre as emissões de GEE nos setores residencial e comercial. Levando-se em conta o ainda baixo potencial relativo de produção energética por fonte solar, deve-se considerar que o uso dessa fonte de energia é utilizado, principalmente, nestes setores, devido à grande demanda de energia do setor industrial.

a) Setor residencial

Considerando o exposto, o TIER publicado em conjunto com o TCN descreve que no subsetor residencial observa-se um consumo mais importante de lenha para queima direta e GLP (Gás Liquefeito de Petróleo ou “gás de cozinha”) – respectivamente, 57,6% e 35,8%, em 1990, e 50,7% e 43,9%, em 2010 – e, em menor escala, carvão vegetal e gás natural, em 2010 (BRASIL, 2015).

A evolução do consumo desses combustíveis no período de 1990 a 2010 no setor residencial pode ser visualizada no gráfico a seguir:

Figura 1 - consumo energético residencial, como combustível, por fonte



Fonte: BRASIL, 2015

No período analisado, o TIER demonstra que houve um acréscimo de 24,6% das emissões de CO₂ no setor residencial, voltando aos níveis de emissão de 2001, quando houve um pico. A fonte mais importante neste setor e que corresponde a 96,5% das emissões de CO₂ em 2010 é o GLP, cujas emissões cresceram 27,4% entre 1990 e 2010 (BRASIL. MCTI, 2015).

Vale esclarecer que o aumento das emissões, sobretudo de GLP deve-se, em grande parte, às crises de produção de energia hidrelétrica que o Brasil enfrentou no período. Muitas residências passaram a utilizar este combustível para aquecer a água utilizada nos chuveiros a fim de diminuir os gastos com energia elétrica, conforme o preço deste tipo de energia aumentava em virtude das crises de produção do setor.

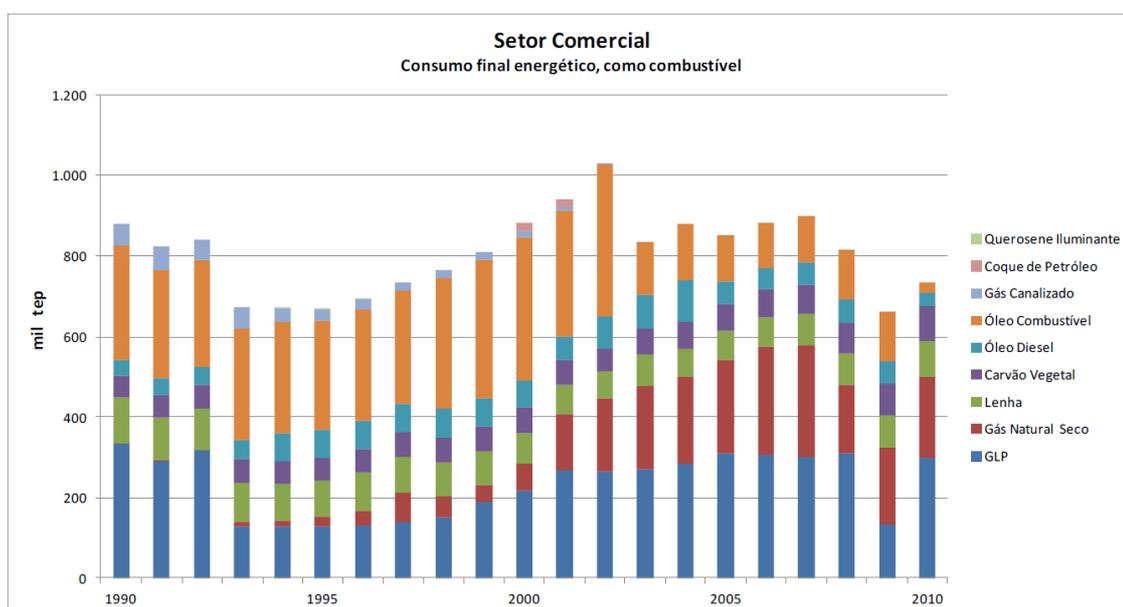
b) Setor Comercial

Quanto ao subsetor comercial, o TIER aponta uma diminuição de 16,5% no consumo de energia entre os anos de 1990 e 2010. Neste setor, destacam-se a redução da participação do óleo combustível de 32,3% para 3,3%. No sentido inverso, observa-se um aumento no consumo de gás natural e carvão vegetal (0,1% do total para 27,5% e 6,0% para 11,7%, respectivamente). Já o consumo de lenha manteve-se estável na casa dos 12%. (BRASIL. MCTI, 2015).

O TIER descreve que, no período de 1990 a 2010, houve uma diminuição de 30,2% nas emissões de CO₂, sobretudo após um pico no ano de 2006. Das fontes energéticas que suprem o subsetor, a única que apresenta aumento de emissões no período é o gás natural que, em 1990, emitiu 0,1% do total do subsetor e, em 2010, passou a emitir 32,8%. O GLP continua a ser a fonte mais emissora, representando 42,7% do total, em 1990, e 54,4%, em 2010 (BRASIL, 2015).

A evolução do consumo desses combustíveis no período de 1990 a 2010 no setor comercial pode ser visualizada na figura abaixo:

Figura 2 - consumo energético comercial, como combustível, por fonte



Fonte: BRASIL. MCTI, 2015

3.2.4 - Avanços e perspectivas: o atual cenário da energia solar no Brasil

Embora ainda de forma incipiente, desde a década de 1990, medidas voltadas ao desenvolvimento da energia solar vêm sendo adotadas no Brasil.

Implantado em 1994, o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM – foi o primeiro em escala nacional a incorporar a energia solar na matriz energética brasileira. Este programa foi baseado principalmente na energia fotovoltaica, compreendendo três tipos de operações: sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica, sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água e sistemas fotovoltaicos de iluminação pública. Esse programa foi responsável pela instalação de 5 MWp de sistemas fotovoltaicos em aproximadamente 7.000

comunidades no Brasil. Em 2003, o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso de Energia, também chamado “Luz Para Todos”, instituído pelo Governo Federal, incorporou o PRODEEM (WANDERLEY, 2013).

Houve, ainda, movimentação política em nível estadual. No mesmo ano da edição da Política Nacional de Mudanças Climáticas, foi promulgada, a Política de Mudanças Climáticas de Estado de São Paulo, positivada pela Lei 13.798, de 9 de novembro de 2009 a qual estabelece em seus artigos 11 e 12 que cabe ao Poder Público propor e fomentar medidas que privilegiem padrões sustentáveis de produção, comércio e consumo, de maneira a reduzir a demanda de insumos, utilizar materiais menos impactantes e gerar menos resíduos com a consequente redução das emissões de GEE. Dentre as iniciativas que devem ser adotadas para promover a política está a utilização de “combustíveis mais limpos e energias renováveis, notadamente a solar, a bioenergia e a eólica”.

Já em 2013, foi lançado o programa “Inova Energia”, iniciativa conjunta da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), para fomentar projetos de “redes inteligentes”, transmissão de energia de ultra-alta tensão, fonte solar e heliotérmica e veículos híbridos e eficiência energética veicular (WANDERLEY, 2013).

Nos últimos anos, a ANEEL tomou outras iniciativas de fomento ao desenvolvimento da energia solar fotovoltaica. Dentre elas destaca-se a Resolução Normativa 482/2012, a qual estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas ao sistema de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.⁸

Em outras palavras, esta resolução permite que os brasileiros gerem energia com fonte renovável, transfiram sua produção para a rede elétrica e ganhem desconto na tarifa de energia.

Já em novembro de 2015, a diretoria da ANEEL aprovou um aprimoramento da referida resolução, por meio da Resolução Normativa 687/15. Segundo as novas

⁸ Além dessa, vale menção a [Resolução 781/2012](#), que elevou a 80% o desconto nas tarifas de uso dos sistemas de distribuição e transmissão para usinas com fonte solar para os empreendimentos que entrarem em operação comercial até dezembro de 2017 e a [Resolução 493/2012](#), que estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição e Energia Elétrica ou Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente.

regras, desde março de 2016, é permitido o uso de qualquer fonte renovável, além da cogeração qualificada; trata-se da microgeração distribuída, cuja central geradora deva ter potência instalada até 75 quilowatts (kW), e da minigeração distribuída, aquela cuja potência está entre 75 kW e, 5 MW (sendo 3 MW para a fonte hídrica), conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Outra inovação da norma diz respeito à possibilidade de instalação de geração distribuída em condomínios (empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras). Nessa configuração, a energia gerada pode ser repartida entre os condôminos em porcentagens definidas pelos próprios consumidores.

A ANEEL criou ainda a figura da “geração compartilhada”, possibilitando que diversos interessados se unam em um consórcio ou em uma cooperativa, a fim de instalar uma micro ou minigeração distribuída e utilizar a energia gerada para redução de suas faturas de energia elétrica.

Com relação aos procedimentos necessários para se conectar a micro ou minigeração distribuída à rede da distribuidora, a ANEEL estabeleceu regras que simplificam o processo: foram instituídos formulários padrão para realização da solicitação de acesso pelo consumidor. O prazo total para a distribuidora conectar usinas de até 75 kW, que era de 82 dias, foi reduzido para 34 dias. Adicionalmente, a partir de janeiro de 2017, os consumidores poderão fazer a solicitação e acompanhar o andamento de seu pedido junto à distribuidora pela internet.

A Agência pretende acompanhar de perto a implantação das novas regras do Sistema de Compensação e prevê que até 2024 cerca de 1,2 milhão de unidades consumidoras passem a produzir sua própria energia, totalizando 4,5 gigawatts (GW) de potência instalada.

Desde a publicação da Resolução em 2012 até outubro de 2015, já foram instaladas 1.285 centrais geradoras, sendo 1.233 (96%) com a fonte solar fotovoltaica, 31 eólicas, 13 híbridas (solar/eólica), 6 movidas a biogás, 1 a biomassa e 1 hidráulica.⁹

⁹ Conforme informações disponíveis no sítio eletrônico da ANEEL; <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticia.cfm?Identidade=8955&id_area=90>. Acesso em 15 de maio de 2015

3.3 - Descrição da situação almejada

Considerando o exposto, o Brasil deverá, até 2030, elevar a participação das fontes renováveis de energia, excluindo a hídrica, dos atuais 14,4% para os almejados 28%, em 2030. Pode-se entender que o aumento de aproximadamente 13,6% da participação desse tipo de fonte de energia é uma meta alcançável, levando-se em conta o grande potencial de produção de energia eólica e solar ainda pouco aproveitado no país.

Conforme apontado pelo recente inventário de emissões nacionais, há atualmente uma importante participação de fontes energéticas emissoras de gases causadores do efeito estufa nos subsetores residencial e comercial. Se levarmos em conta a relativa facilidade de utilização da energia solar nesses subsetores, pode-se concluir que há grande potencial para que a promoção do acesso a esse tipo de energia seja relevante no cumprimento das metas assumidas pelo Brasil em sua NDC.

3.4 - Análise do campo de forças

Conforme mencionado, não é de hoje que o Poder Público brasileiro promove ações para o desenvolvimento de fontes de energia alternativas às tradicionais. Entretanto, a geração de energia por fontes renováveis como o vento e o Sol implica uma série de questões. Por serem fontes intermitentes, são consideradas como complementares às tradicionais.

Entretanto, mesmo que complementares, essas fontes podem assumir importante papel na redução das emissões de GEE. Neste sentido, deve-se almejar a realização de ações que promovam os pontos positivos e minimizem as dificuldades para o desenvolvimento desta espécie de modal de geração de energia.

3.4.1 - Forças restritivas que inibem alcançar a situação almejada

Embora apresentem significativa redução no custo de geração, como será demonstrado adiante, as fontes renováveis, de modo geral, ainda possuem custos mais elevados que suas concorrentes tradicionais. Por esse motivo, é necessária a formulação de políticas ou mecanismos de incentivo para promoção de fontes renováveis (TRANNIN, 2016).

Desse modo, dentre as forças que restringem um maior investimento em energia solar está o ainda alto custo, embora decrescente, da implantação deste tipo de tecnologia.

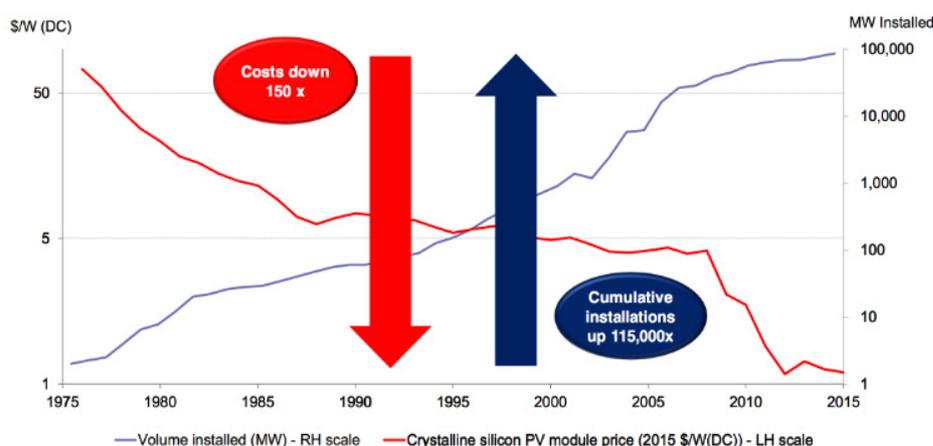
Ademais, age como fator inibidor a falta de informação quanto aos custos e aos benefícios da instalação deste tipo de energia. Embora tenha ainda um alto custo de instalação, o retorno do investimento em painéis fotovoltaicos é certo, em decorrência da economia com a tarifa de energia. Porém, devido à falta de informação, muitas pessoas que poderiam pagar por esse tipo de tecnologia deixam de utilizá-la.

Por fim, deve-se citar a burocracia imposta pelo estado para a instalação de painéis fotovoltaicos para geração distribuída e compartilhada. Como se verá adiante, devido à regulação estatal, cabe às distribuidoras de energia realizar a ligação dos sistemas fotovoltaicos à rede pública; entretanto, faltam incentivos para que essas empresas realizem essa tarefa de maneira eficiente, e vantajosa para si.

3.4.2 - Forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada

A energia solar tem crescido em todo o planeta e tem se tornado economicamente mais viável ao longo das últimas décadas. No gráfico abaixo, pode-se observar uma importante tendência de queda nos custos de implementação de sistemas fotovoltaicos ao passo que cresce a capacidade mundial instaladas deste modal energético.

Figura 3 - relação entre custo e capacidade instalada de sistemas fotovoltaicos



Fonte: Bloomberg New Energy Finance¹⁰

¹⁰ Conforme informações disponíveis em < <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-04-06/wind-and-solar-are-crushing-fossil-fuels>>. Acesso em 15 de maio de 2016.

Conforme explica KONZEN (2014), ao longo da última década, diversas medidas foram tomadas, em diversos países, com o intuito de promover a geração de energia fotovoltaica. Em geral, estas políticas de incentivo foram impulsionadas pelo contexto de atendimento às metas de redução de emissão de GEE e pelo interesse estratégico de redução da dependência energética externa.

Do ponto de vista tecnológico, devem ser consideradas as oportunidades decorrentes dos programas de incentivos e financiamentos do setor público à Pesquisa & Desenvolvimento.

Como já dito, a meta de aumento das energias renováveis na matriz energética brasileira, segundo a NDC, é absolutamente alcançável. Ademais, os recentes dados divulgados pelo MCTI demonstram que os setores residencial e comercial – potenciais adotantes da energia fotovoltaica – são responsáveis por importante parcela das emissões nacionais. (BRASIL, 2015)

Deve ainda ser considerado que, segundo o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, cerca 1,3 milhão de domicílios (ou seja, cerca de 4,3 milhões de indivíduos) não têm acesso à rede elétrica da companhia distribuidora (IBGE, 2010). Isso quer dizer que uma população equivalente à da Irlanda ou do estado da Paraíba está à margem deste tipo de serviço. Além disso, deve-se levar em conta que o levantamento do IBGE considera apenas os “domicílios particulares permanentes”, o que significa que o número de pessoas que não contam com acesso à rede de distribuição é, de fato, ainda maior.

Considerando o exposto, pode-se perceber que há um cenário amplamente favorável à implantação de energia solar em residências e comércios, com potencial de instantâneo resultado no que se refere à redução das emissões de gases causadores do efeito estufa.

Ademais, as recentes Resoluções Normativas 482/2012 e 687/15 da ANEEL devem ser vistas como uma grande oportunidade de investimento no setor de energia solar. A possibilidade de instalação de geração distribuída por meio de condomínios e a criação da “geração compartilhada”, que permite a participação de cooperativas ou associações, torna a opção ainda mais viável e largamente aplicável em comunidades de baixa renda.

Além das vantagens relacionadas à gestão do meio ambiente e à redução quantificável de gases de efeito estufa, deve-se levar em conta ainda a oportunidade

de promover inclusão social e, ao mesmo tempo, gerar ganhos financeiros para o setor privado.

Especificamente sobre a oportunidade de ganho ao setor privado, cabe salientar que, ao investir nesse tipo de iniciativa, as distribuidoras de energia diminuem as perdas, relacionadas aos custos decorrentes de ligações clandestinas. Além disso, investindo na implantação de novos terminais de geração, garantem que mais usuários adquiram seus serviços.

3.5 - Prioridades de Ação

3.5.1 - Ações propostas para diminuir as forças restritivas

Considerando as forças restritivas apontadas no item 3.4.1, devem ser priorizadas as ações que (i) *diminuam o custo de implantação* de sistemas fotovoltaicos, a fim de fomentar o acesso da população de baixa renda a este tipo de energia, sobretudo por meio da geração distribuída compartilhada; (ii) *promovam acesso à informação* não só quanto aos custos de implantação, mas também quanto às vantagens da implantação desses sistemas por meio de propaganda, por exemplo – a fim de incentivar aqueles que podem arcar com os custos de instalação, que o façam.; e (iii) *flexibilização da burocracia regulatória* para implantação, sobretudo por meio de incentivos e oportunidades de ganhos financeiros às empresas distribuidoras, responsáveis pela ligação dos sistemas particulares de geração à rede pública.

Neste sentido, KONZEN (2014) lista algumas medidas de incentivo à geração fotovoltaica no setor residencial. Via de regra, as medidas podem ser adotadas, sem prejuízo, também no setor comercial. Dentre elas estão:

- *Incentivo direto*: concessão de benefício monetário ao consumidor que tiver projeto qualificado para instalação. O autor cita como o exemplo o Instituto Ideal, em parceria com o Grüner Strom Label (Selo de Eletricidade Verde da Alemanha) lançou em 2013 o Fundo Solar, que concede benefício de até R\$ 5.000,00 por projeto;
- *Feed-in-tariffs (FIT)*: difundido em diversos países, consistem em um mecanismo de compra de energia gerada por um valor fixo por kWh, geralmente superior às tarifas das distribuidoras, num contrato de longo prazo – 15 a 20 anos – gerando uma receita mensal ao dono do sistema;

- *Leasing*: Ao contrário das medidas descritas acima, neste modelo o usuário não adquire o sistema fotovoltaico, mas celebra um contrato de locação com uma empresa e paga mensalmente pelo sistema. A vantagem reside na importante redução do custo inicial, além da diminuição da complexidade e riscos envolvidos na compra e na operação dos sistemas;
- *Financiamento com baixas taxas de juros*: reduz o investimento inicial e facilita o acesso do consumidor;
- *Property Assessed Clean Energy (PACE) Financing*: o Sistema fotovoltaico é financiado pelo município que abate o investimento por meio de um incremento no IPTU do imóvel em até 20 anos. Dessa forma, o investimento fica atrelado ao imóvel, independente de quem seja o proprietário;
- *Compra em grupo*: governos locais e associação de moradores organizam grupos para comprar os equipamentos coletivamente. A compra em maior escala garante a redução do custo;
- *Comunidade solar*: esta é a modalidade posta em prática no estudo do caso da *RevoluSolar*, conforme tratado no *item 3.6* deste trabalho. Neste modelo, promove-se uma grande instalação, com diversos proprietários ou sócios, que possuem cotas do empreendimento e têm direito a uma parcela proporcional da energia produzida. Dessa forma, além da diminuição dos custos proporcionada pelos ganhos em escala, este modelo possibilita até mesmo a participação de consumidores que não disponham de condições técnicas adequadas para a instalação do sistema fotovoltaico em seu imóvel.

Outro método interessante de incentivo à produção de energias alternativas é o estabelecimento de metas, às companhias geradoras, de um determinado percentual de energia produzida por fontes não tradicionais. Neste sentido, vale citar, conforme expõe BARROS (2014), a experiência norte-americana de incentivo à geração renovável de energia fundada nos *créditos de energia renováveis*. Trata-se de certificados comercializáveis e negociados separadamente à *commodity*. Estes créditos são utilizados pelos geradores para comprovar o atendimento à meta de produção de renováveis. Desse modo, as companhias geradoras podem adquirir e utilizar os créditos, mesmo que não gerem energia renovável. Para a energia solar, a referida autora explica que há créditos específicos, os *Solar Renewable Energy Credit*.

Em alguns estados norte-americanos, a regulação foi complementada estabelecendo metas específicas para geração de energia solar.

Por fim, vale como referência o modelo de regulação por incentivos implementados nos Estados Unidos da América, que estimula a produtividade das concessionárias de energia, recompensando-as se o desempenho for superior a metas pré-determinadas. Assim, caso os ganhos de produtividades superem os parâmetros, as empresas podem se apropriar da diferença, obtendo ganhos econômicos. (BARROS 2014)

Este tipo de iniciativa é interessante, pois, no Brasil, conforme já dito, cabe às distribuidoras realizar a conexão das unidades de microgeração fotovoltaica à rede de transmissão. Por isso, é fundamental que a empresa seja recompensada e beneficiada por estimular essa prática.

3.5.2 - Ações propostas para fomentar as forças propulsoras

Considerando o cenário favorável de implantação de painéis fotovoltaicos em residências e comércios, o Poder Público deverá, além de superar os gargalos para o desenvolvimento da geração de energia fotovoltaica distribuída e compartilhada, aproveitar e promover oportunidades como (i) a *progressiva diminuição dos custos de implantação* dos sistemas; (ii) o *potencial de crescimento* deste tipo de geração energética, considerando a quantidade de consumidores que ainda utilizam fontes de energia primária emissoras de GEE; e (iii) as *recentes resoluções da ANEEL* que regulamentaram a geração de compartilhada de energia que, embora positivas, ainda podem ser aprimoradas.

Para diminuir ainda mais os custos de implantação, o Poder Público deverá promover incentivos fiscais. Quanto a esta possibilidade, tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei 8.322/14, que propõe isenção de imposto sobre importação de equipamentos e componentes de geração elétrica de fonte solar. Em sua justificativa, o autor da proposta, Senador Ataídes de Oliveira, ressalta que o Brasil recebe elevada incidência de radiação solar e entende que, para o desenvolvimento do mercado para a energia fotovoltaica no país, é preciso que se estabeleçam incentivos, como a isenção tributária proposta.

Foram pensados a este Projeto de Lei os PLs 5.593/13 e 7.186/2014, que, em resumo, têm o propósito de beneficiar as pessoas jurídicas, desonerando do Imposto

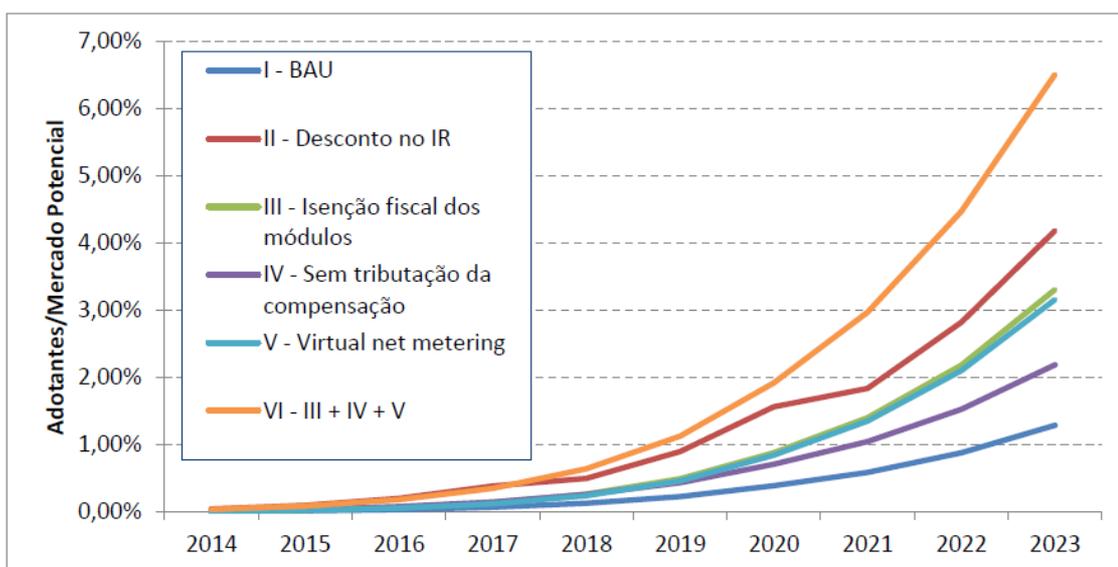
sobre Produtos Industrializados (IPI) e do Imposto de Importação (II) a aquisição dos bens de capital necessários para implantação de usinas solares e eólicas. O referido PL nº 5.539/2013, adicionalmente, permite a depreciação contábil acelerada desses bens. Foram também apensados, ao PL 8.322/2014, os PL nº 157/2015 e PL 3.542/2015 que, em resumo, têm a finalidade de isentar, da cobrança do IPI e do Imposto sobre Importação, os componentes dos sistemas fotovoltaicos.

O PL 8.322/14 foi aprovado pela Comissão de Minas e Energia e ainda será analisada pelas comissões de Finanças e Tributação; e de Constituição e Justiça e de Cidadania.

Entretanto, além dos incentivos estatais, deve-se promover a difusão da geração fotovoltaica por meio da criação de diferentes modelos de negócio e de organização popular. Para isso, é necessário garantir que o sistema regulatório seja flexível a estas diferentes configurações de negócio (KONZEN, 2014).

Em suma, pode-se verificar no gráfico abaixo o enorme potencial de crescimento da energia solar fotovoltaica. Todavia, para que este potencial seja alcançado, deve haver uma união de esforços para a superação dos entraves e promoção das oportunidades.

Figura 4 - Porcentual de adotantes em relação ao mercado potencial



Fonte: KONZEN (2014)

3.6 - Implementação: Estratégias Empresariais – estudo de caso

Considerando o exposto, foi escolhido como estudo de caso, o projeto desenvolvido pela associação sem fins lucrativos **RevoluSolar**.

3.6.1 - Histórico e características do projeto

Idealizada pelo belga Pol Dhuyvetter, a RevoluSolar tem como objetivo geral produzir energia elétrica a partir de painéis fotovoltaicos e, com isso, garantir à população de baixa renda acesso à energia elétrica a um custo mais baixo e de maneira sustentável – tanto no aspecto ambiental quanto econômico e social.

Conforme informações obtidas em entrevista concedida pelos coordenadores do projeto Pol Dhuyvetter e Augustin Butruille, em 1º de junho de 2016, a RevoluSolar vem executando a instalação de sistemas fotovoltaicos para gerar eletricidade nas comunidades da Babilônia e do Chapéu Mangueira, ambas no morro do Leme, no município do Rio de Janeiro-RJ.

Em complemento, estão previstas ações que garantam a eficiência energética, visando à diminuição do consumo de eletricidade e a melhoria do conforto dos moradores. Neste sentido, serão instaladas lâmpadas e outros equipamentos serão trocados por similares que consumam menos energia. Os entrevistados entendem ser importante que ações de eficiência energética acompanhem a instalação dos painéis fotovoltaicos para garantir a sustentabilidade do projeto; além disso, essas medidas contribuem para a conscientização dos moradores com consumo elétrico, e o desenvolvimento da cultura de sustentabilidade.

Vale ressaltar ainda que o caráter cooperativo e associativo do projeto é um dos pontos principais para garantir a viabilidade técnica e econômica do empreendimento. Essas características garantem a redução do preço dos equipamentos e o aproveitamento compartilhado da superfície de instalação – dado que nem todos os moradores dispõem de superfície adequada – entre outras vantagens.

Com base na resolução 482/2012, da ANEEL – conforme alterada pela Resolução 687/2015 – que permite a qualquer consumidor gerar energia para consumo próprio – inclusive de forma associativa ou consorciada, foi desenvolvido este projeto como um modelo de negócio social capaz de favorecer os moradores, mas que também pode se mostrar vantajoso às distribuidoras. Este projeto tem como objetivos específicos: (i) melhorar a independência energética e diminuir os gastos

com a fatura de energia dos moradores beneficiados; (ii) aumentar a cultura da sustentabilidade, as atividades e os vínculos sociais dentro da comunidade; (iii) promover modelos de produção de energia renováveis e descentralizada para melhorar a sustentabilidade da matriz energética no Brasil; (iv) treinar e qualificar pessoas das comunidades para realizar projetos e obras de instalação de sistema de energia; e (v) oferecer e experimentar um modelo de cooperativa de energia sustentável replicável em outros lugares no Brasil.

Ademais, os idealizadores destacam outro importante objetivo: o de democratizar a geração de energia, uma vez que o projeto faz dos cooperados os proprietários da energia, bem como dos eventuais lucros.

3.6.2 - Dificuldades na implantação

A implantação do projeto tem passado por algumas dificuldades de caráter burocrático. Cabe à empresa responsável pela distribuição de energia no município do Rio de Janeiro, a *Light Energia*, instalar os medidores bidirecionais, que permitem a conexão e a contabilização da energia gerada pelos painéis fotovoltaicos da RevoluSolar transmitidas para a rede pública. De acordo com os entrevistados, provavelmente pela inexperiência na execução deste tipo de serviço, a empresa não cumpriu os prazos estabelecidos pela Resolução 482/2012 da ANEEL, o que atrasou a implantação do projeto.

Além disso, foram apontadas dificuldades de obter, no mercado nacional, alguns dos equipamentos. Os empreendedores tiveram dificuldade, por exemplo, de adquirir o aparelho inversor – responsável por viabilizar a transmissão da energia gerada pela unidade de microgeração à rede pública.

A despeito das dificuldades, há diversos fatores que contribuem para o sucesso do empreendimento, dentre os quais está o fato de a comunidade não mais sofrer influência determinante de grupos criminosos, graças ao processo de “pacificação” pelo qual passou. Segundo os coordenadores, não há qualquer interferência dessas antigas lideranças no projeto; ao contrário, a associação dos moradores tem participado efetivamente para o sucesso da iniciativa. A instalação da estrutura, por exemplo, tem sido feita por meio de mutirões organizados pelos membros da comunidade, o que garante uma redução de cerca de 40% no custo do projeto.

3.6.3 - Condições técnicas e custo de implantação

Por se tratar de um projeto-piloto, a capacidade já instalada ainda é pequena – cerca de 840 kW/mês, de acordo com a medição de maio de 2016. Entretanto, há um enorme potencial de crescimento. Na prática, todos os membros da comunidade, conforme tenham interesse, podem se associar à RevoluSolar. Para isso, devem pagar uma taxa de adesão, que segundo os entrevistados, ajuda a custear o investimento inicial, e mais uma quantia mensal, para custear os gastos com manutenção. Todavia, os idealizadores garantem que os ganhos provenientes da geração de energia – referentes à economia com a tarifa cobrada pelo uso da energia da rede e ao reembolso pelo excedente de energia produzido – serão superiores ao gasto que os associados terão com o pagamento das taxas.

Ademais, deve-se considerar que há muitos locais na comunidade com condições favoráveis à instalação de painéis fotovoltaicos, o que garante um importante potencial de geração de energia solar neste espaço.

Os idealizadores indicam, ainda, que o projeto é economicamente viável e terá seu custo diminuído ainda mais conforme seja ampliado.

Os custos de implantação englobam a aquisição de painéis fotovoltaicos, do banco de inversores e da estrutura metálica de fixação. Além disso, devem ser considerados os custos com mão de obra para conexão, manutenção e limpeza por, no mínimo, dois anos.

Considerando a cotação realizada com dois fornecedores, o custo estimado de instalação é de R\$ 6,71/kW (pico). Ou seja, no estudo de caso abordado, de 8 kWp, o custo de instalação seria de aproximadamente R\$ 54 mil. Contudo, o valor gasto até o momento no projeto foi de R\$ 51 mil.

Embora os custos iniciais tenham sido arcados pelos empreendedores, a associação conta, atualmente, com o auxílio da empresa estatal alemã denominada Associação Alemã para Cooperação Internacional – GIZ na sigla em Alemão. Segundo informações disponíveis em seu sítio eletrônico, esta empresa auxilia seus parceiros no desenvolvimento de ideias para mudanças políticas, econômicas e sociais em seus respectivos países, assim como no planejamento de medidas necessárias à sua implantação.

3.6.4 - Monitoramento das recomendações

Boa parte do sucesso de uma unidade de geração fotovoltaica se deve à qualidade do projeto, da instalação e da manutenção do conjunto de painéis. Mais especificamente, a geração observada ao longo da vida útil da unidade fotovoltaica deve se aproximar daquela definida no momento do projeto executivo de micro geração.

Os painéis comercializados apresentam uma potência nominal medida em W(pico), que representa a sua capacidade de geração se expostos ao sol pleno. Entretanto, como esperado, um mesmo painel apresentara gerações de eletricidade diferentes se instalado em regiões diferentes, devido a condições climáticas de temperatura, latitude e, principalmente, pluviosidade – dado que a geração é muito mais elevada em condições de céu limpo. Sendo assim, a análise de viabilidade do projeto passa pelo estudo da irradiação média no local. No caso do Rio de Janeiro, este valor é de 4,60 kWh/dia¹¹.

Conseqüentemente, uma instalação de 8 kW (pico) no Rio de Janeiro deveria produzir, em média, 37 kWh/dia. Assim, um parâmetro de avaliação do sucesso do projeto é avaliar se esta geração esperada está sendo alcançada.

Existem cuidados simples de instalação e manutenção que ajudam na garantia de um melhor desempenho dos painéis solares. Apesar de simples, especialistas apontam que muitas regras e cuidados básicos são desrespeitados: o painel deve sempre ser instalado com face para o norte e com inclinação igual à latitude do local. Além disso, não deve ser sombreado em nenhum momento do dia e deve ser limpo frequentemente para remoção de folhas, insetos e outros itens que possam impactar sua geração de energia.

Por fim, para que o projeto obtenha o sucesso almejado, devem ser realizados todos os esforços a fim de garantir o alcance máximo de associados. O aumento do número de unidades instaladas permitirá a maximização da geração de energia e do retorno financeiro aos investidores, bem como diminuirá os custos de implantação e manutenção do equipamento.

¹¹ CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito. Disponível em <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>>. Acesso em 19 de junho de 2016.

Para isso, é importante que o projeto mantenha sua qualidade técnica e viabilidade econômica. E que seja disseminado. Resumidamente, o custo do kWh gerado deve ser inferior ao preço da energia elétrica adquirida junto à rede distribuidora. Com a adição dos impostos incidentes sobre a energia comercializada, de possíveis isenções fiscais de incentivo à geração distribuída e do custo de capital deste investimento, o modelo se torna mais complexo. Ainda assim, é uma análise primordial para a avaliação do sucesso e do potencial de replicação deste modelo.

3.6.5 - Análise quantitativa de contribuição para o cumprimento da meta brasileira.

Conforme mencionado, o Brasil comprometeu-se, por meio de sua NDC, a expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de, no mínimo, 28%. Considerando: (i) que hoje, o uso deste tipo de fonte de energia é de aproximadamente 14,4%; (ii) que a estimativa do potencial de geração em cada domicílio é de 550 kWh/mês (BRASIL. MME, 2014); e (iii) que a quantidade de domicílios no Brasil é de 43.073.000 (IBGE, 2010), foram projetados dois cenários de contribuição da energia fotovoltaica para o cumprimento da meta.

No Cenário 1, estima-se que cerca de 30% dos domicílios brasileiros devem adotar os sistemas fotovoltaicos para que a meta seja atingida –considerando apenas o uso de energia solar fotovoltaica para o cumprimento.

No Cenário 2, é possível determinar qual seria a contribuição da geração fotovoltaica distribuída para o atingimento da meta a partir de premissas mais realistas de adesão desta tecnologia. No Brasil, 11% dos domicílios são apartamentos e, devido à verticalização, são impróprios para a adoção de painéis fotovoltaicos. Dos 89% restantes, é estimado que se 5% dos domicílios adotarem a geração elétrica solar fotovoltaica, o resultado será uma contribuição de 2,1%, dos 13,5% necessários para o atingimento da meta.

Os resultados da projeção podem ser observados na tabela abaixo:

	Unidade	Valor	Fonte
Cenário 1	Consumo energético anual brasileiro (GWh)	624.254	MME
	Meta	28%	NDC
	Atual	14%	MCTI
	Geração por domicílio (kWh/mês)	550	MME
	Número de domicílios do Brasil	43.073.000	IBGE
	Número de domicílios necessários	30%	

Cenário 2	Consumo energético anual brasileiro (GWh)	624.254	MME
	Geração por domicílio (kWh/mês)	550	MME
	Número de domicílios do Brasil	43.073.000	IBGE
	Domicílios que são prédios	10%	IBGE
	Domicílios que adotarão o sistema - estimativa	5%	-
	Geração total	12.773	-
	Contribuição	2,0%	-

Fonte: Tabela desenvolvida pelo autor.

4. Considerações finais

Considerando o exposto, pode-se concluir que a energia solar tem grande potencial de crescimento no Brasil. Levando-se em conta a quantidade de residências e estabelecimentos comerciais que ainda utilizam fontes primárias emissoras e a posição geográfica privilegiada do Brasil, que garante boa luminosidade em todas as épocas do ano, o potencial de crescimento é inquestionável.

Entretanto, este potencial precisa ser aproveitado, sobretudo por meio de determinados estímulos. A possibilidade de geração autônoma e compartilhada pelos consumidores é um importante fator propulsor para o desenvolvimento deste tipo de energia que, além de sustentável ambientalmente, também conta com diversas externalidades sociais positivas, tal como a inclusão social pelo acesso à energia a um baixo custo.

Por isso, projetos como os da RevoluSolar podem ser vistos como uma oportunidade de olhar para frente e inovar, preparando-se para um futuro sustentável. Mais especificamente em comunidades de baixa renda, sistemas cooperativos comunitários podem completar eficientemente ações individuais e a ação estatal a fim de melhorar a vida dos moradores.

5. Referências

BARROS, Luisa Valentim. **Avaliação de modelos de negócio para energia solar fotovoltaica no mercado de distribuição brasileiro**. Dissertação (Mestrado em

Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Energia – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

BRASIL. ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Centro de estudos integrados sobre meio ambiente e mudanças climáticas. **Terceiro inventário brasileiro de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa: Relatórios de referência – Setor energia**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2015.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Sumário Executivo**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030**. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 2007.

_____. Ministério das Minas e Energia. **Inserção da geração fotovoltaica distribuída no Brasil: condicionantes e impactos**. Nota técnica DEA 19/14. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2014.

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito. Disponível em <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata>>. Acesso em 19 de junho de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível <www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em 15 de maio de 2016.

IPCC. Resumen para responsables de políticas. In: **Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático**. [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América, 2013.

KONZEN, Gabriel. **Difusão de sistemas fotovoltaicos residenciais conectados à rede no Brasil: uma simulação via modelo de Bass**. Dissertação (Mestrado em Ciências)– Programa de Pós-Graduação em Energia – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

TRANNIN, Marcio. Desafios e oportunidades para geração de energia elétrica por fontes renováveis no Brasil: Estudo de caso sobre a usina híbrida de Tacaratu (PE). **Boletim de conjuntura do setor energético**. Edição n. 04. FGV Energia. Rio de Janeiro, 2016;

WANDERLEY, Augusto César Fialho. **Perspectivas de inserção da energia solar fotovoltaica na geração de energia elétrica no Rio Grande do Norte**. Dissertação (Mestrado em Automação e Sistemas; Engenharia de Computação; Telecomunicações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

Veículos elétricos, redução dos gases de efeito estufa e o projeto *Emotive* da CPFL Energia

Marcelo Luiz Risso ¹

Resumo

Em 2014 o setor de transportes foi responsável por aproximadamente 14% de todas as emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Na tentativa de melhorar este quadro, vem ganhando relevância os estudos sobre a implementação dos veículos elétricos no país. Estudos que podem contribuir para o cumprimento da meta assumida pelo Brasil junto a ONU de reduzir suas emissões de CO₂ equivalente em 37% em relação a 2005, tendo 2025 como prazo limite. Com as inovações já disponíveis em outros países, e com as vantagens comparativas que o Brasil apresenta, a indústria automotiva brasileira pode atingir em breve um novo patamar tecnológico. Nesse sentido, merece atenção o Projeto *Emotive* coordenado pela CPFL Energia, que tem como principal objetivo analisar os impactos na demanda de energia através da adoção de veículos elétricos. Dessa forma, o foco central deste trabalho é descrever as principais características deste projeto bem como discutir seus resultados alcançados até o momento, baseando-se em dados secundários e em entrevistas com os envolvidos na gestão do projeto.

Palavras-chave: Veículos elétricos; desenvolvimento sustentável; eficiência energética; indústria automotiva brasileira; inovação tecnológica.

Abstract

In 2014, the transport sector accounted for approximately 14% of all greenhouse gas emissions in Brazil. Studies on the implementation of electric vehicles in the country are becoming important in efforts to improve this situation. This effort can contribute to the fulfillment of the commitment set by Brazil with the United Nations to reduce CO₂ equivalent emissions by 37% by 2025, compared to 2005 levels. Using the industrial innovation already available in other countries, and the physical advantages that Brazil has, such as a clean energy matrix and the seventh largest consumer market in the world for vehicles, the Brazilian automotive industry may soon reach a new technological level. The aim of this paper is to describe the main features of this project, to discuss the results achieved to date based on secondary data and interviews with those involved in project management.

Keywords: electric vehicles; sustainable development; energy efficiency; Brazilian automotive industry; technological innovation;

¹ Bacharel em Administração pela FEA-USP desde 2004. Atualmente é aluno do programa de Mestrado em Administração na FEA-USP, com foco no desenvolvimento da indústria de veículos elétricos no Brasil. Profissionalmente atuou por 12 anos em planejamento estratégico e financeiro de bancos multinacionais (ABN AMRO e Santander), participando da estruturação de planejamento de longo prazo, gestão de resultados e de performance, avaliação de viabilidade de projetos e análise de concorrência.

1. Introdução

No último século, o aumento das emissões de CO₂ e as consequentes mudanças no clima do planeta levaram os países da ONU à adoção do Acordo de Paris (COP21) em dezembro de 2015, como o objetivo de limitar o aumento da temperatura do planeta a 2 °C acima dos níveis pré-industriais (ONU, 2015a). O Brasil, que teve papel de destaque nestas negociações, assumiu nesse acordo o compromisso de atingir até 2025, uma redução de 37% em suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em relação a 2005.

Além de tal compromisso, o país também é signatário da agenda 2030, conjunto de 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (os chamados ODS) definidos em 2015 pela ONU, que são as diretrizes mundiais para a próxima década no que diz respeito a redução da mortalidade, da pobreza, do desenvolvimento econômico e de seu equilíbrio com o meio-ambiente. Visando atingir tais compromissos, uma série de estudos estão em andamento no Brasil com foco nas questões de desmatamento/reflorestamento, uso da terra, da geração de energia e nas emissões causadas pela queima de combustíveis fósseis.

Nesta linha podemos destacar a ODS N^o 9: “Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação” (ONU, 2015b), que tem como principal objetivo estimular uma renovação industrial para uma economia ambientalmente adequada, focando na utilização de inovação para a obtenção de soluções para os problemas atualmente enfrentados e da adaptação da infraestrutura para um modelo mais eficiente.

Analisando a questão dos combustíveis fósseis, o setor de transporte é o principal responsável. Segundo dados da SEEG (Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa), uma iniciativa promovida pelo Observatório do Clima, em 2014 a queima de combustíveis fósseis pelo setor de transportes no Brasil, seja de carga ou de passageiros, emitiram 221 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (50% para transporte de passageiros e 50% para carga), apresentando uma taxa de crescimento de 4% a.a. entre 2011 e 2014. Isto corresponde a 14% de todas as emissões brasileiras, considerando que foram registradas em 2014 um total de 1.558 milhões de toneladas de CO₂ equivalente.

Ao mesmo tempo, segundo o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito) a frota brasileira de veículos alcançou em 2015 a marca de 66 milhões de unidades (considerando automóveis, caminhões e ônibus), também com uma taxa de crescimento próxima a 4% entre 2011 e 2015. Dado o contínuo crescimento da frota brasileira, ações na indústria automotiva se fazem necessárias para contribuir com a meta nacional de redução de GEE.

Na busca por ações efetivas no setor, vem ganhando relevância os estudos sobre o desenvolvimento dos veículos elétricos (VEs) no país e o assunto já foi abordado pela Organização Internacional de Fabricantes de Veículos Automotores (OICA, 2007). Utilizando-se das inovações já presentes em outros países e de vantagens que o mercado brasileiro apresenta, como por exemplo uma matriz energética limpa e uma crescente frota de veículos, a indústria automotiva brasileira pode atingir em curto espaço de tempo um novo patamar tecnológico. Porém mesmo com um cenário favorável, ainda são poucas as experiências brasileiras no desenvolvimento tecnológico dos VEs. Mesmo com uma extensa rede de geração de energia, na qual 81% são de fontes limpas, com 65% de hidrelétrica, 9% de biomassa, 6% de energia eólica e 1% nuclear (ANEEL, 2016), são os veículos flex (que utilizam tanto álcool e gasolina) os mais difundidos no país, respondendo por 88% das vendas no anuais (ANFAVEA, 2015).

Hoje os principais projetos em andamento no Brasil sobre o veículos elétricos encontram-se restritos ao setor energético, principalmente em virtude da normativa da ANEEL (2012) através do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, no qual as empresas do setor energético ficam obrigadas a aplicar anualmente, no mínimo 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D e eficiência energética do setor, com diferentes percentuais mínimos a depender se a empresa é de geração, transmissão ou distribuição de energia. Na figura 1 pode-se verificar estas informações detalhadas.

Figura 1 - Percentuais mínimos da ROL a investir em programas de pesquisa e desenvolvimento e de eficiência energética pelas empresas de energia elétrica

Empresa	Fase Atual(*)			Fase Posterior(*)		
	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)	Eficiência Energética (% da ROL)	Vigência	Pesquisa e Desenvolvimento (% da ROL)	Eficiência Energética (% da ROL)	Vigência
Geração	1,00	-	Até 31/12/2015	1,00	-	A partir de 1º/01/2016
Transmissão	1,00	-		1,00	-	
Distribuição	0,50	0,50		0,75	0,25	

(*) Observação: Dados atualizados em Janeiro/2011, podendo sofrer alterações nos percentuais devido a modificações na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.

Fonte: ANEEL (2012)

Nesse sentido, chama a atenção o Projeto Emotive coordenado pela CPFL Energia, que tem como principal objetivo analisar os impactos na demanda de energia através da adoção de veículos elétricos. Dessa forma descrever as principais características deste projeto bem como discutir seus resultados até o momento alcançados, é o foco central deste trabalho que se baseia em dados secundários e em entrevistas com os principais pesquisadores envolvidos na implementação e gestão do mesmo. Do ponto de vista acadêmico, este estudo visa ampliar a incipiente literatura brasileira sobre o desenvolvimento da indústria de VEs no país, bem como evidenciar os principais caminhos que o país deve percorrer para mitigar os efeitos das emissões de gases de efeito estufa no que diz respeito às potenciais contribuições advindas da indústria automotiva.

Sendo assim, podemos considerar que pelas contribuições para o meio ambiente e o desenvolvimento industrial através da inovação tecnológica, esta iniciativa que visa a inserção dos veículos elétricos no mercado brasileiro pode ser associada a ODS Nº 9, pela ênfase na modernização da infraestrutura e da indústria nacional, tornando-a mais sustentável, com mais eficiência no uso de seus recursos, maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos. Em especial, ela mantém uma forte relação com a meta Nº 9.4, que objetiva “até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente adequados; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades” (ONU, 2015b).

O desenvolvimento da indústria de veículos elétricos também elevará a indústria brasileira automotiva a um novo patamar tecnológico, utilizando-se das inovações mundiais do setor, tornando-a mais competitivas em um momento que o setor vem apresentando quedas recorrentes na produção de veículos.

2. A Questão dos Combustíveis Fósseis

Dado o contínuo crescimento da frota brasileira de veículos (em torno de 4% a.a. entre 2011 e 2015) e de suas emissões, ações na indústria automotiva tornam-se necessárias para contribuir com a meta nacional de redução de GEE. Sobre isto duas considerações merecem destaques. A primeira diz respeito a eficiência energética dos veículos. Segundo o U.S. Department of Energy (2015), entre 68% e 72% da energia do combustível é perdida no motor de combustão interna (ICE), pois estes são ineficientes na conversão de energia química do combustível em energia mecânica, ao perder energia através de calor e do atrito do motor.

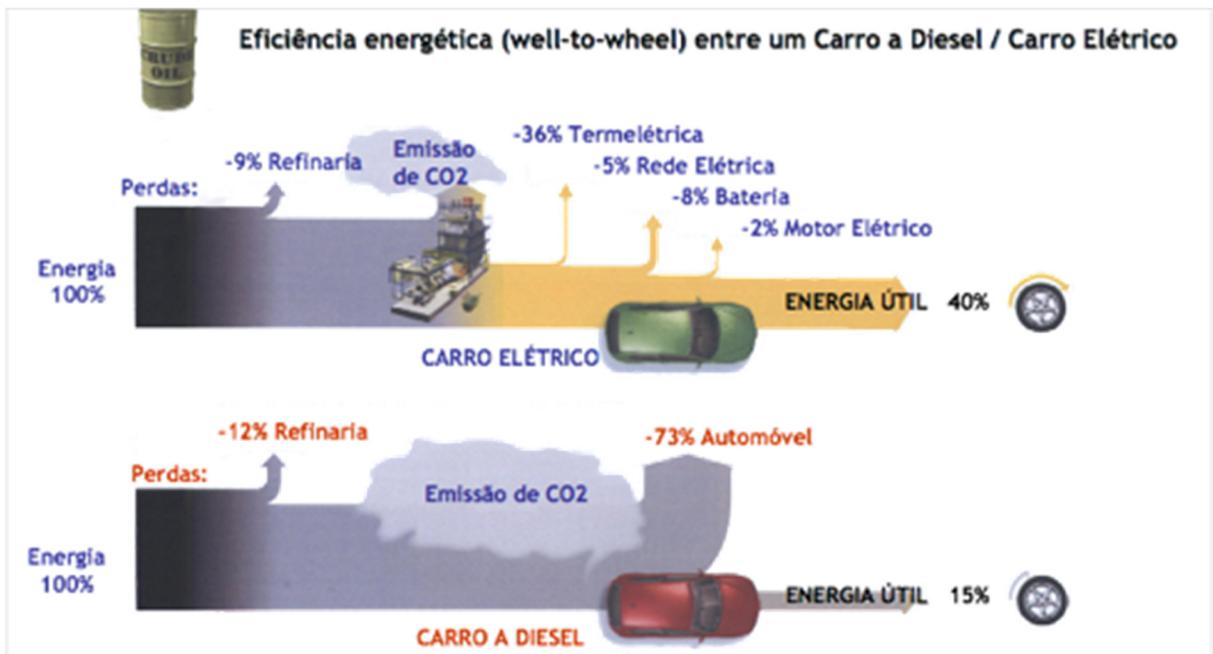
Por isso é importante a reflexão a respeito da eficiência energética nos veículos, seja através da queima do combustível ou através da transformação desse combustível em energia elétrica para posteriormente ser utilizada nos veículos elétricos. Um estudo da Itaipu (2010) comparou a eficiência energética entre um veículo a diesel e um veículo elétrico pelo critério *well-to-wheel*, ou seja, partindo-se do óleo cru até se chegar ao veículo. Conforme apresentado na Figura 2, constatou-se que a energia útil resultante da cadeia dos veículos elétricos (composta pela refinaria, termelétrica, rede elétricas, bateria e motor elétrico) é de 40% da energia total, enquanto que a energia útil para a cadeia de veículos a combustão movidos a diesel (composta pela refinaria e motor a combustão) é de apenas 15%.

A segunda consideração que merece destaque é a queda abrupta no preço do barril de petróleo nos anos de 2014 e 2015, com uma redução de aproximadamente 60% em relação aos preços praticados 4 anos atrás (Figura 3). Isto pode ser visto como um indício de mudanças na estrutura econômica mundial centrada no petróleo, o que provavelmente irá direcionar a indústria automotiva mundial para impulsionar a indústria de veículos elétricos. Mesmo que preços menores signifiquem um maior consumo no curto prazo, no longo prazo este novo patamar de preço irá desestimular a implementação de novos projetos pois reduzirá significativamente o retorno sobre os investimentos de exploração e refino dos combustíveis fósseis. Isto dado que

parece praticamente impossível que esta queda do preço seja compensada por um aumento de volume da mesma ordem, para assim manutenção da rentabilidade praticada atualmente.

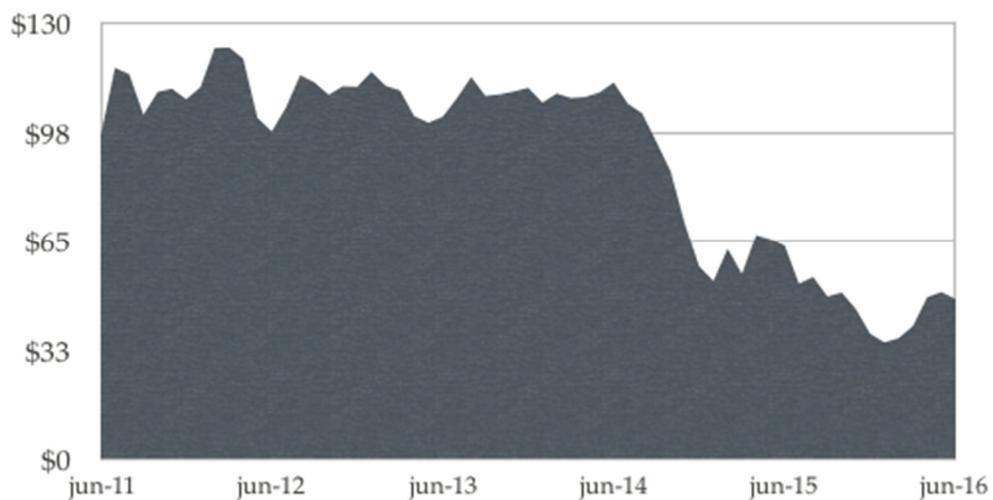
Como uma vez resumiu Sheik Ahmed Zaki Yamani, ex-ministro de energia da Arábia Saudita na década de 1970: "A Idade da Pedra não acabou por falta de pedra, e a Idade do Petróleo vai acabar muito antes de o mundo ficar sem petróleo" (The Economist, 2003).

Figura 2 - Eficiência energética *well-to-wheel*



Fonte: Itaipu (2010)

Figura 3 - Evolução do preço do barril tipo WTI (Nymex), em US\$



Fonte: Bloomberg (2016)

3. Os Veículos Elétricos e a Atual Indústria Automotiva

Dando ênfase as questões de inovação e industrialização sustentável, ganham importância os estudos da indústria automotiva a respeito de energias alternativas com menor índice de emissões. Destas iniciativas destacam-se duas grandes vertentes: (1) a busca por uma melhor eficiência energética através do *downsizing* dos motores sem uma perda similar de desempenho e (2) o desenvolvimento de novas tecnologias de propulsão dos veículos, destacando-se os veículos elétricos (Híbrido, Plug-in e Fuel-Cell) e o sistema magnético Online Electric Vehicle (OLEV).

Segundo Chan (2007), os veículos elétricos podem ser classificados em 3 categorias: Os veículos híbridos (Hybrid Electric Vehicle - HEV), que são aqueles que possuem dois motores, sendo um elétrico e outro à combustão; Os chamados Plug-in (Plug-in Electric Vehicle - PEV), que possuem somente um motor 100% elétrico e uma bateria que é recarregada por uma fonte externa de energia elétrica (através de um eletropostos); e os Fuel Cell Vehicle (FCV) que são movidos por células de combustíveis que geram eletricidade por meio de uma reação química com hidrogênio, podendo ser diretamente utilizadas para movimentar o veículo ou ainda ser estocada em baterias, tendo como resíduo deste processo somente a H₂O.

Além desses três tipos, podemos também acrescentar a tecnologia experimental magnética OLEV (On-Line Electric Vehicle), desenvolvida pelo Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), que também tem como princípio a utilização de baterias para a geração de movimento, porém estas baterias são recarregadas por uma espécie de "estrada de recarga". Através de cabos de energia elétrica enterrados a 30cm da superfície do solo, são gerados campos eletromagnéticos que carregam por indução as baterias que se encontram debaixo do veículo (KAIST, 2013).

Quando pensamos em mobilidade o combustível é um dos fatores mais determinantes. E dada a maior facilidade de acesso ao insumo (energia elétrica), os veículos elétricos despontam como sendo o que apresentam melhores perspectivas de ser explorado mundialmente, com potencial de se tornar uma inovação disruptiva no conceito de Bower e Christensen (1995). Porém, para o desenvolvimento e popularização dos veículos elétricos, alguns desafios técnicos na produção ainda precisam ser superados. Os custos de fabricação ainda são muito elevados, principalmente em função das baterias, que ainda apresentam baixa durabilidade e

potência. Avaliando o sistema magnético OLEV, além da pouca experiência prática, ainda seriam necessários grandes investimentos na adaptação das estradas. Já para os FCV, ainda são muito altos os custos de produção e armazenagem do hidrogênio, que não é encontrado na sua forma natural no ambiente.

Para aprofundar no entendimento das emissões decorrentes dos combustíveis fósseis, precisamos antes analisar a indústria automotiva, um dos maiores setores econômicos mundiais e diretamente relacionado com emissões de GEE. Neste panorama devemos considerar sua representatividade em questões econômicas e ecológicas, bem como do seu atual estágio no desenvolvimento de tecnologias de propulsão de veículos menos poluentes.

A indústria automotiva mundial possui grande participação no desenvolvimento econômico, seja através de sua contribuição para o PIB ou pela grande quantidade de funcionários empregados no setor. Segundo dados da OICA (2015), em 2015 foram produzidos 91 milhões de veículos em todo o mundo (entre veículos leves, caminhões e ônibus), gerando aproximadamente 2 trilhões de Euros em vendas e 400 bilhões de Euros em impostos, e empregando diretamente mais de 9 milhões de pessoas associadas a produção dos veículos e seus componentes. Por outro lado, o setor também é considerado um dos grandes vilões quando o assunto é a emissão de poluente, pois com uma frota mundial estimada em 1,3 bilhões de veículos, é responsável por 23% das emissões de CO₂ gerada no planeta (IEA, 2015).

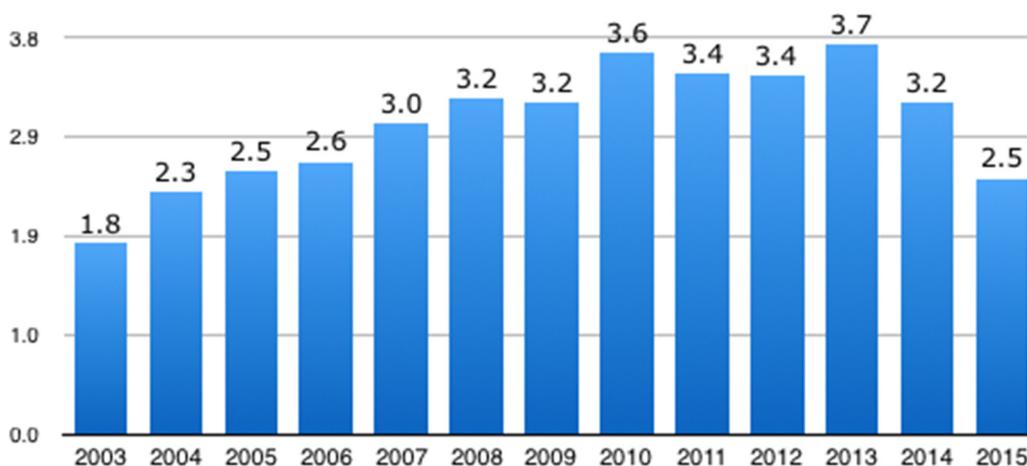
Quando olhamos para o mercado de veículos elétricos, as projeções indicam que a indústria automotiva sofrerá uma grande mudança durante os próximos 5 anos. Segundo um estudo elaborado por Trigg *et al* (2013) para a International Energy Agency (IEA), até 2020 espera-se que estejam rodando 20 milhões de veículos elétricos em todo o mundo, contra os 665 mil existentes em 2014. Desta frota, atualmente 3 países concentram 2/3 das unidades: EUA (com 39% do total), Japão (16%) e China (12%). Em termos relativos, a Noruega merece destaque com 12% das novas vendas como sendo de VEs. Já no Brasil, mesmo sendo o 7º maior mercado de veículos do mundo com pouco mais de 2,6 milhões de veículos comercializados em 2015 (OICA, 2015), o país possui aproximadamente 10 mil veículos elétricos no Brasil em dezembro de 2015, ou menos de 0,01% da frota (DENATRAN, 2015).

Esta indústria também apresenta uma relevância econômica significativa no Brasil. Nos dados do anuário da ANFAVEA (2015) o setor faturou em 2013

aproximadamente US\$ 110,9 bilhões, representando 5% do PIB total do país ou 23% do PIB do setor industrial, gerando mais de R\$ 178,5 bilhões em tributos. O setor também apresentou investimentos acumulados entre 1994-2012 da ordem de US\$ 68 bilhões, sendo responsável por mais de 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos. Em 2013, também atingiu a marca de US\$ 18,5 bilhões em exportações, em especial para Argentina (US\$ 6,9 bilhões), EUA (US\$ 2,1 bilhões) e México (US\$ 1,5 bilhões).

Porém a indústria automotiva brasileira vem apresentado um processo de correção em 2014-15 após anos de crescimento acelerado, e uma revitalização através de uma eco-inovação poderia colocá-la em um novo patamar tecnológico e competitivo, ao mesmo tempo que contribuiria com a redução de emissões de CO₂ e outros GEE. Segundo dados da ANFAVEA (2015), entre os anos de 2000 e 2013, a produção nacional de veículos saltou de 1,6 milhões de unidades para 3,7 milhões (crescimento anual médio de 9%), porém nos anos de 2014-15 sua produção retraiu para 2,5 milhões unidades por ano (25% menor por ano), conforme Figura 4.

Figura 4 - Produção anual de veículos no Brasil (Em milhões)



Fonte: ANFAVEA

Se considerarmos o estudo de Rennings & Zwick (2003) no qual foram identificados os cinco principais motivadores para que uma empresa invista neste tipo de inovação (penetração em novos mercados, demanda dos usuários, redução de custos, regulamentação, e melhora na imagem corporativa), podemos verificar que praticamente todos os itens estão relacionados com os atuais desafios da indústria brasileira. Além destes, uma série de outros desafios também precisam ser enfrentados localmente afim de se desenvolver tal setor no país.

4. Desafios e Oportunidades dos Veículos Elétricos no Brasil

Avaliando o atual momento da indústria automotiva nacional e as perspectivas da implementação dos VEs no Brasil, podemos listar 5 principais forças detratoras ao seu desenvolvimento nos próximos anos:

- (1) A relevância que a cadeia de óleo e gás possui no PIB nacional, o que restringe o interesse por uma economia livre de petróleo. Segundo dados da Petrobras (2014), o setor representa 13% do PIB nacional;
- (2) A relevância econômica do setor sucroalcooleiro, com a produção do Etanol que abastece os veículos flex (Etanol hidratado) ou na mistura com a gasolina (Etanol Anidro). Com uma produção de 30,5 bilhões de litros (CONAB, 2015), o setor faturou aproximadamente R\$ 46 bilhões.
- (3) Uma infraestrutura não adequada para atender uma nova demanda significativa, tanto no fornecimento total de energia quanto na oferta de pontos para a recarga dos veículos elétricos (os chamados eletropostos);
- (4) A baixa difusão e pouco conhecimento dos consumidores locais sobre os veículos elétricos. Segundo o DENATRAN (2015), em dezembro de 2015 haviam aproximadamente 10 mil veículos elétricos no Brasil (7.295 veículos puro elétricos e 2.498 veículos híbridos), o que representa menos de 0,01% da atual frota nacional;
- (5) A tecnologia de veículos elétricos não está largamente disponível no país. Atualmente somente a chinesa BYD possui uma planta instalada no Brasil voltada aos veículos elétricos, com uma linha de produção de ônibus elétricos na cidade de Campinas em 2015 (BYD, 2015). Outras poucas montadoras possuem projetos pilotos em andamento (Renault e Fiat). Neste cenário seriam necessários grandes investimentos em P&D ou na aquisição da tecnologia já existente no exterior. E mesmo que a tecnologia seja disponibilizada, ainda seria dispendioso o *set-up* das linhas de produção das montadoras para se iniciar a produção em série dos veículos elétricos.

Da mesma forma, também podemos listar cinco fatores que podem contribuir com o desenvolvimento desta indústria no país:

- (1) A queda no preço internacional do petróleo, o que reduz o retorno sobre o

- investimento em novos projetos de exploração e refino;
- (2) As recentes dificuldades enfrentadas pela indústria automotiva brasileira, com queda de aproximadamente 25% nas vendas de veículos em 2015, que podem estimular uma estratégia de inovação aplicada como forma de atender um novo nicho de mercado;
 - (3) A característica da matriz de geração de energia brasileira, centrada essencialmente em hidroelétricas (65%), que além de mais limpas também são mais baratas do que a produzidas por termoelétricas;
 - (4) A atual normativa da ANEEL (2012), através do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, no qual as empresas do setor energético ficam obrigadas a aplicar anualmente, no mínimo 1% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D e eficiência energética do setor.
 - (5) Como a tecnologia de veículos elétricos já está em funcionamento em países como EUA, Japão e China, os investimentos iniciais da indústria nacional para o desenvolvimento da tecnologia seriam menores do que ser responsável por todo P&D.

Mesmo que as experiências brasileiras no desenvolvimento de VEs ainda sejam raras, os projetos da Itaipu Binacional e da CPFL Energia, ambas empresas do setor energético, merecem ser destacadas.

Iniciado em 2004 está o Programa de Veículos Elétricos, administrado pela Itaipu Binacional e a holding suíça Kraftwerke Oberhasli (KWO), em parceria com a Swiss MES DEA e da montadora italiana FIAT. O projeto também contou com o apoio de diversas outras empresas como a Eletrobrás, Moura, WEG, Petrobras e CPFL Energia, e teve como objetivo inicial o desenvolvimento do protótipo do Palio Weekend e consequentemente o desenvolvimento da cadeia de valor dos VES no Brasil. Em 2011, tinham uma capacidade de produção entre 40 e 50 veículos por ano do modelo Palio Weekend elétrico (Itaipu, 2013). Estes veículos têm autonomia de 100 quilômetros, podendo alcançar velocidade máxima de 110 km/h. Utilizando bateria de sódio, o tempo de recarga da bateria é de 8 horas. Os protótipos rodam na usina de Itaipu e em outras empresas do sistema elétrico.

O Projeto também avaliou soluções para transporte de carga e de passageiros. Em parceria com a Iveco (braço da Fiat para veículos pesados), foi lançado em 2009

o Iveco Daily Elétrico cabine dupla. Também foi desenvolvido em 2010 o primeiro ônibus 100% elétrico do país e o primeiro ônibus híbrido (movido a eletricidade e a etanol), o Granmini Elétrico. Por fim, durante a Rio+20, conferência da ONU de 2012, foi apresentado o utilitário Agrale Marruá Elétrico, com tração 4x4, produzido em parceria com as empresas Agrale e Stola do Brasil.

5. O Projeto Emotive da CPFL Energia²

5.1 - Introdução

Coordenado pela CPFL Energia com patrocínio do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da ANEEL o projeto de mobilidade elétrica Emotive vem desenvolvendo uma série de estudos desde 2013 por meio da construção de um laboratório real. O projeto conta com as entidades executoras Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Daimon Energia, empresa de engenharia com sede em São Paulo-SP especializada em serviços de regulação, desenvolvimento de soluções em software e estudos e projetos de P&D, e o CPQP (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações), uma instituição independente com sede em Campinas-SP fundada em 1976 a partir da Telebrás, focada em inovação com base nas tecnologias da informação e comunicação (TICs).

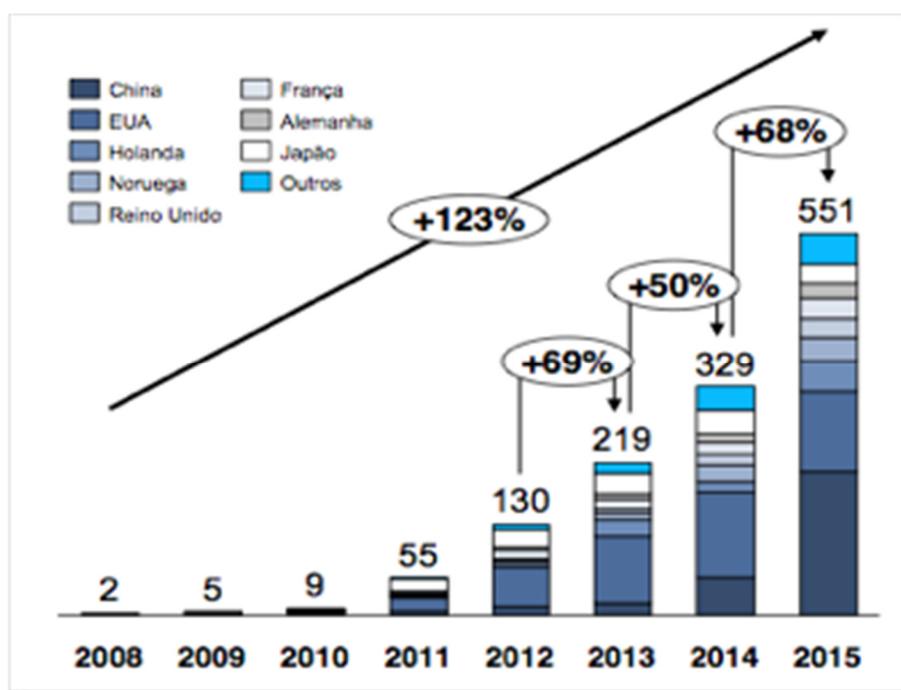
O projeto também conta com a parceria das empresas Natura, 3M do Brasil, Bosch, Hertz, Instituto CCR (concessionária rodoviária), a Sanasa (empresa de abastecimento de água e saneamento de Campinas) e a reitoria da Unicamp. O papel destas empresas parceiras é o de inserir os veículos elétricos em suas frotas, nas mesmas condições de uso de um veículo tradicional a combustão interna, constituindo assim um laboratório em condições reais. O foco é avaliar com robustez a eficiência do próprio veículo, sua aplicabilidade no perfil de uso urbano no país, bem como os eventuais impactos provenientes de sua utilização, sejam eles técnicos, econômicos ou ambientais. Outras empresas também fazem parte do projeto cedendo seus espaços para a instalação de eletropostos para o reabastecimento dos veículos, como o Shopping Iguatemi Campinas, Shopping Parque das Bandeiras e a Rede Graal na rodovia Anhanguera (SP-330) no trecho entre Campinas e São Paulo, essa última

² Este trabalho foi possível graças a colaboração da Diretoria de Estratégia e Inovação da CPFL Energia, em especial de Daniela Garcia Pizzolatto.

fazendo o primeiro corredor elétrico intermunicipal do país.

Sob a coordenação da Diretoria de Estratégia e Inovação, o projeto possui um orçamento de R\$ 21,2 milhões que serão investidos até 2018. Podemos destacar que os principais motivadores para o desenvolvimento do projeto foram a confluência de três fatores positivos para a inserção dos VEs no mercado nacional. O primeiro fator pelo crescente aumento no número de veículos elétricos no mundo, que segundo os dados utilizados no projeto (figura 5), entre 2008 a 2015, apresentou um crescimento anual médio de 123%.

Figura 5 - Evolução da frota de veículos 100% elétricos no mundo



Fonte: ZSW. Centro de pesquisa de energia solar e hidrogênio de Baden-Württemberg (Alemanha)

O segundo ponto relevante foi a constatação de que diversos países desenvolvidos já definiram metas nacionais para o fomento dos veículos elétricos. Abaixo alguns exemplos dos objetivos definidos por Holanda, Alemanha, EUA e Noruega:

Holanda: Até 2018 atingir 4.000 eletropostos, contra os 1.000 em 2014;

Alemanha: Atingir 1 milhão de VEs até 2020. As montadoras irão arcar com 40% do custo de desenvolvimento, com o governo fornecendo ainda entre 3-5 mil Euros em incentivos para os consumidores adquirirem veículos elétricos;

EUA: Até 2020, atingir 1 milhão de veículos com emissão zero;

Noruega: Políticas públicas que obrigam que 100% dos veículos vendidos sejam de emissão zero até 2025.

O terceiro fator deve-se ao fato que as principais montadoras em operação no Brasil já possuem a tecnologia de veículos elétricos em operação em países do exterior. Mesmo assim atualmente somente 5 empresas possuem no Brasil algum desenvolvimento relacionado aos VEs: A francesa Renault que fornece seus veículos para algumas empresas brasileiras com esse tipo de iniciativa, as japonesas Toyota e Nissan com demonstrações públicas através de frotas de táxis em algumas capitais do país (em especial São Paulo e Curitiba), a alemã BMW com a importação dos modelos i3 (100% elétrico) e i8 (híbrido), a Fiat com a parceria com a Itaipu Binacional para o desenvolvimento do Palio Weekend elétrico e a importação do modelo 500e, e a chinesa BYD com a produção de ônibus elétricos na cidade de Campinas - SP e importação de veículos 100% elétricos focando em frotas de táxis.

5.2 - O Projeto

O projeto em si consiste na elaboração de um laboratório real de mobilidade elétrica para realização dos estudos na região metropolitana de Campinas, instalando até 30 eletropostos para atender a princípio os 14 veículos elétricos do projeto inseridos em frotas corporativa e operacionais, mas também irão atender quaisquer veículos que possuam plug "tipo 2" São utilizados os modelos Kangoo, Fluence e Zoe da Renault, o e6 da BYD e o modelo i3 da BMW.

Os eletropostos estão instalados em diferentes pontos da região metropolitana de Campinas e em outros pontos específicos, aplicando 4 tipos de recarregamento diferentes: Os chamados modelos Normais (com tempo de recarga média entre 6 a 8 horas), os Semi-rápidos (1 a 2 horas), os Rápidos (30 min a 1 hora) e os Home charges (6 a 8 horas).

Durante a fase de planejamento do projeto, algumas das perguntas que surgiram estavam relacionado principalmente a 4 tópicos: (1) A estimativa para a frota veículos no Brasil (tanto os tradicionais quanto os elétricos), (2) os itens relacionados a padrões da indústria (tipo de plug, forma de recarga das baterias), (3) questões relacionadas a infraestrutura energética (oferta de energia para suprir a futura demanda, compatibilidade com as configurações da rede de distribuição brasileira) e (4) itens relacionados a prestação de serviços (segurança para instalação pública dos

eletropostos, forma de cobrança pela recarga).

Como citado anteriormente, foram envolvidas diversas empresas para a coordenação e execução de alguns estudos específicos. Os detalhes podem ser verificados na Figura 6.

Figura 6 - Estudos contemplados no escopo do projeto Emotive



Fonte: Projeto Emotive, CPFL Energia

5.3 - Resultados apurados

Com as informações colhidas durante o laboratório real até 01 de dezembro de 2015, o projeto constatou dois resultados principais:

Consumo de energia: Foi assumida como premissa que um veículo roda em média 15Km por dia a uma taxa de 10Km por litro de combustível. Que os veículos a combustão emitem em média 0,131 Kg de CO₂ por Km (ou seja, aproximadamente 0,7T de CO₂ por ano) e que o custo por Km rodado era de R\$ 0,62 por kWh com energia elétrica e de R\$ 3,10 por litro de gasolina. Partindo-se dos achados individuais dos veículos disponibilizados nas frotas da CPFL, Natura e 3M (conforme Figura 7), foi possível constatar que o consumo médio de energia foi de 0,18 kWh/Km. Também foi constatado que os 9 veículos utilizados no piloto evitaram a emissão de 18.7T de CO₂ durante o período da medida. Além disto o custo total com combustível foi reduzido em R\$ 28.261, ou 64% inferior.

Figura 7 - Dados apurados pelo projeto Emotive

	Qtde Veículos	Qtde Eletro-postos	Km percorrido	Energia consumida (kWh)	Consumo (kWh/km)	Custo energia ¹	Equivalente combustível ²	Emissões CO2 evitadas (kg)
	02 Kangoos 02 ZOEs 02 Fluencês	6	69.862	11.177	0,16	R\$ 6.929	R\$ 21.657	9.151
	02 Kangoos	1	53.452	11.224	0,21	R\$ 6.958	R\$ 16.570	7.002
	01 Kangoo	1	19.759	3.556	0,18	R\$ 2.204	R\$ 6.125	2.588
TOTAL	09 VEs	8	143.073	25.957	0,18	R\$ 16.091	R\$ 44.352	18.742

Referência Renault: 0,15 ✓

Fonte: Projeto Emotive, CPFL Energia

Frota: Avaliando fatores de mercado, estimou-se que a frota total de veículos no Brasil seria de 71 e 92 milhões, respectivamente para os anos de 2024 e 2031. Partindo-se disto traçou-se dois cenários para a frota brasileira de veículos elétricos, um cenário chamado básico, no qual partindo de praticamente zero em 2015, se atingiria 180 mil unidades até 2024 e 4,2 milhões até 2031, e um cenário alternativo, com 1 milhão de veículos elétricos em 2024 e 10,1 milhões de unidades em 2031.

Analisando a perspectiva de aumento no consumo de energia elétrica, foi verificado que o impacto da carga do Sistema Integrado Nacional de energia (SIN) poderá ser somente de 0,6% a 1,6% maior até 2031, o que é praticamente imaterial para todo sistema.

Mesmo que ainda existam uma série de fatores que possam alterar as projeções apresentadas, tanto referente a questões tecnológicas (como por exemplo uma melhora na eficiência energética dos veículos elétricos) como fatores de mercado (tais como incentivos governamentais e empresariais para uma inserção acelerada dos VEs no país), com os achados econômicos de consumo e da previsão da frota, podemos fazer uma estimativa simplificada a respeito de emissões de CO₂.

Considerando o índice médio de 0,7T de emissão de CO₂ por veículo/ano, a futura frota brasileira de veículos elétricos poderia evitar por ano entre 0,1 e 0,7 milhões de toneladas de CO₂ equivalente em 2024 e entre 2,9 e 7,1 milhões de CO₂ equivalente em 2031. Isto representaria uma redução em relação a frota total entre 0,3% e 1,4% em 2024 e entre 4,6% e 11% em 2031. Vale ressaltar que se trata de

uma estimativa somente para se ter uma ideia de grandeza, que não considera o detalhamento dos diferentes tipos de veículos que compõem a frota nacional que apresentam significativas diferenças de emissões (por exemplo as emissões de caminhões e ônibus em relação aos veículos de passeio).

Mesmo que a meta assumida pelo Brasil de redução de CO₂ não seja distribuído por setor, a perspectiva de crescimento previsto para a frota de veículos no país irá pressionar os outros setores a compensarem o aumento das emissões decorrente deste crescimento. A título comparativo, considerando que as emissões do setor de transporte em 2005 (o *baseline* da meta assumida pelo país) foram de 140 milhões de toneladas de CO₂, se aplicarmos a meta de 37% de redução, o setor deveria emitir somente 88 milhões de toneladas de CO₂ em 2025. Na projeção mais arrojada do projeto Emotive, com uma frota de veículos elétricos de 1,1 milhões de unidades em 2025, as emissões do setor de transporte alcançariam aproximadamente 209 milhões de CO₂ equivalente, distante ainda desta participação teórica que o setor deveria ter, porém contribuindo em parte para diminuir a pressão sobre os outros setores na busca pela redução total das emissões.

5.4 - Expectativas a partir do projeto

Os resultados visam estimular o debate e o planejamento de ações junto aos stakeholders para fomentar o desenvolvimento da mobilidade elétrica no país. Em resumo podemos listar as principais expectativas até o momento (em detalhe na figura 8):

Órgãos públicos (Governo Federal, Estadual, Municipal e ANEEL): Encorajar investimentos no desenvolvimento da tecnologia e mercado, bem como a regulamentação do setor para a exploração do serviço de recarga;

Distribuidoras: Criar um modelo de negócios na instalação e exploração de redes de carregamentos;

Fabricantes de automóveis e centros de pesquisa: Desenvolver a tecnologia para estimular a cadeia produtiva, aproveitando-se do know-how disponível no exterior,

Parceiros/utilizadores: Estudar novas alternativas para as frotas de veículos nacional.

Figura 8 - Ações propostas pelo projeto Emotive



Fonte: Projeto Emotive da CPFL Energia

6. Considerações Finais

Ainda insipiente no mercado nacional, os veículos elétricos possuem uma boa perspectiva para seu desenvolvimento no país, com diversos fatores contribuindo para isto. A relevância que as energias renováveis possuem na matriz de geração de energia elétrica, a crescente frota de veículos e os acordos firmados pelo Brasil para reduzir as emissões de gases de efeito estufa são as que merecem mais destaque. As ações em andamento no país nesta direção restringem-se ainda ao setor de geração e transmissão de energia, muito em razão da normativa da ANEEL que impõe às distribuidoras de energia para que invistam 1% de suas receitas operacionais líquidas em P&D. Neste sentido destaca-se a iniciativa da CPFL Energia apresentada neste estudo com o Projeto Emotive.

Neste projeto, a partir da construção de um laboratório real foi possível o levantamento de informações relevantes para o debate. Principalmente quanto ao aumento na demanda por energia de até 1,6% do SIN até 2031, os custos operacionais 64% inferiores dos VEs em relação aos veículos a combustão e as emissões evitadas de 2,1T de CO₂ equivalentes para cada veículo elétrico. Os achados favorecem o direcionamento de ações específicas entre os stakeholders envolvidos para o desenvolvimento da indústria de VEs no país, tais como o setor

público, empresas produtoras, consumidores e institutos de pesquisa. Porém, por ainda serem poucos os estudos a respeito, o assunto merece um contínuo aprofundamento.

Complementando as sugestões apresentadas até o momento pelo Projeto Emotive, analisando o atual momento dos veículos elétricos no país podemos sugerir algumas recomendações de políticas públicas que possam vir a contribuir com o desenvolvimento desta indústria no Brasil:

- (1) Estimular o processo de transferência de tecnologia, seja através da simplificação do processo e/ou incentivos financeiros para as empresas (desonerações);
- (2) Fomentar a instalação da infraestrutura de eletropostos através da redução dos impostos de importação e/ou estimular a produção nacional destes equipamentos com linhas de créditos especiais;
- (3) Subsidiar o consumidor final na compra de veículos elétricos, com por exemplo um IPVA diferenciado para este tipo de veículo;
- (4) Fornecer linhas de créditos especiais às transportadoras para a substituição de sua frota de veículos pesados (caminhões e ônibus) por veículos elétricos, em especial para os de rodagem focados no perímetro urbano;
- (5) Desincentivar a utilização de motores a combustão, possivelmente através do aumento da CIDE (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico);
- (6) Instituir para o setor automotivo normativas de estímulo a inovação, similares à da ANEEL de direcionar um percentual das receitas operacionais líquidas para P&D, de uma forma mais eficiente do que a em vigor pelo Inovar-Auto (2012).

Da mesma forma, avaliando possíveis desafios enfrentados pelas empresas envolvidas na cadeia de valor dos veículos elétricos, podemos sugerir as seguintes ações empresariais.

- (1) Estimular a transferência de tecnologia entre as subsidiárias em países diferentes, facilitando a adoção de tecnologia disponível no exterior aqui no Brasil;
- (2) Considerar que os veículos híbridos possam ser um fator de transição entre os veículos a combustão e os veículos elétricos, em virtude dos menores custos para a adaptação da linha de produção das montadoras;

- (3) Reavaliar o modelo de negócios de veículos, talvez migrando para uma abordagem de prestação de serviço (locação de veículos ao invés de aquisição), avaliando inclusive a questão de leasing das baterias dos veículos (um dos componentes mais caros do veículo);
- (4) Realizar estudos adicionais envolvendo os stakeholders da indústria para avaliar e planejar o desenvolvimento dos veículos elétricos;
- (5) Para as distribuidoras de energia, avaliar o sistema de smart grid, transformando os veículos elétricos em pequenas baterias estacionárias que poderiam devolver a energia para o sistema em horários de pico.
- (6) Focar em nichos de mercado (como por exemplo clientes corporativos, táxis, frota urbana de ônibus, frota de veículos oficiais de políticos) como uma forma de iniciar o processo de disseminação do produto no país.

7. Referências

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica (2012). Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/leitura_arquivo/arquivos/Manual-PeD_REN-504-2012.pdf>. Acessado em 21 de maio, 2016.

_____. (2016). Matriz de Energia Elétrica. Disponível em:

<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>. Acessado em 08 de março, 2016.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/tabelas2015.html>>. Acessado em 18 de março, 2016.

Bloomberg (2016). Histórico do preço do Petróleo WTI. Disponível em: <<http://www.bloomberg.com/quote/CL1:COM>>. Acessado em: 12 de junho, 2016.

Bower, B. & Christensen, C. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review* 73(1): 43–53.

BYD - Build Your Dreams (2015). News. Disponível em: <<http://www.byd.com/news/news-283.html>>. Acessado em 19 de maio, 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2015). Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_14_09_06_31_boletim_cana_portugues_-_4o_lev_-_15-16.pdf>. Acessado em 10 de junho, 2016

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2015.htm>>. Acessado em 21 de maio, 2016.

IEA - International Energy Agency (2015). CO₂ Emissions from Fuel Combustion. Disponível em:

<<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsTrends.pdf>>. Acessado em 25 de Abril, 2016.

Inovar-Auto (2012). Apresentação resumida da regulamentação. Disponível em: <<http://portalinnovarauto.com.br/apresentacao>>. Acessado em 20 de abril, 2016.

Itaipu (2010). Projeto VE. Ações e resultados. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/Oficina_VeiculosEletricos_Itaipu.pdf/>. Acessado em 14 de março, 2016.

_____(2013). Disponível em: <<https://planejamento.gov.br/cadastros/noticias/2013/2/20/itaipu-quer-desenvolver-cadeia-do-carro-eletrico>>. Acessado em 21 de março, 2016.

KAIST - Korea Advanced Institute of Science and Technology (2013). On-line Electric Vehicle (OLEV). Disponível em: <<http://olev.kaist.ac.kr/en/>>. Acessado em 23 de maio, 2016.

OICA - Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (2007). Climate Change and CO₂. <<http://oica.net/wp-content/uploads/climate-change-and-co2-brochure.pdf>>. Acessado em 18 de maio, 2016.

_____(2015). Disponível em: <<http://www.oica.net/category/economic-contributions/>>. Acessado em: 24 de maio, 2016.

ONU - Organizações das Nações Unidas (2015a). Acordo de Paris na COP21. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acordodeparis/>>. Acessado em 23 de junho, 2016.

_____. (2015b). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods9/>>. Acessado em 23 de maio, 2016.

Rennings, K. and T. Zwick (eds.) (2003), Employment Impacts of Cleaner Production, ZEW Economic Studies, Bd. 21, Heidelberg.

Petrobras (2014). Magazine. Disponível em: <<http://www.petrobras.com/pt/magazine/post/participacao-do-setor-de-petroleo-e-gas-chega-a-13-do-pib-brasileiro.htm>>. Acessado em 24 de maio, 2016

SEEG - Sistema de Estimativa de Emissão de Gases de Efeito Estufa (2015). Emissões por atividade econômica. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/economic_activity>. Acessado em 20 de maio, 2016.

The Economist (2003). The future of energy: The end of the Oil Age. Disponível em: <<http://www.economist.com/printedition/2003-10-25>>. Acessado em 08 de março, 2016.

Trigg, T., Telleen, P., Boyd, R., Cuenot, F., D'Ambrosio, D., Gaghen, R., ... & Kaneko, H. (2013). Global EV outlook: understanding the electric vehicle landscape to 2020. Int. Energy Agency, 1-40. Disponível em: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVO Outlook_2013.pdf>. Acessado em 12 de março, 2016.

U.S Department of Energy (2015). Consumer energy center. Disponível em: <<http://www.fueleconomy.gov/feg/atv.shtml>>. Acessado em 03 de maio, 2016

ZSW - Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (2015). News.
Disponível em: <<https://www.zsw-bw.de/en/newsroom/news/news-detail/news/detail/News/number-of-electric-cars-worldwide-climbs-to-13-million.html>>.
Acessado em> 01 de abril, 2016.

Emissões de CO₂: Um estudo na aviação civil brasileira

Rossana Filetti Soranz¹

Resumo

O artigo tem como objetivo entender a contribuição da indústria aérea brasileira, no escopo dos voos domésticos, na redução de emissões de GEE para o alcance da meta de redução de emissões do Brasil. Para isso, foi feito um estudo de natureza quantitativa e qualitativa, onde analisa-se os dados secundários de relatórios da ANAC (Associação Nacional da Aviação Civil) e a entrevista feita com o responsável pelo “*corporate sustainability*” da montadora EMBRAER para identificar quais ações estão em curso e quais ações se pretendem adotar futuramente para a melhoria da eficiência energética na indústria aérea brasileira. Os resultados sugerem que a aviação civil brasileira está evoluindo de maneira ambientalmente amigável e que o setor como um todo atingirá a meta desejável de 2% ao ano de eficiência no consumo de combustível, através de medidas de melhoria e eficiência operacional. No entanto, a projeção de aumento de consumo de combustível para o setor até o ano de 2050 continua sendo preocupante e os esforços deverão ser direcionados na viabilidade econômica do uso de biocombustíveis.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, transporte aéreo, aviação civil, eficiência energética, economia verde,

Abstract

The article highlights the contribution of the Brazilian air travel industry, specifically in domestic flights, for the reduction of GHG emissions to achieve the goal of reducing Brazil's emissions. A quantitative analysis of secondary reports from ANAC (National Civil Aviation Association) was carried out, alongside a qualitative interview research with those responsible for corporate sustainability at EMBRAER. The aim of the interviews is to identify actions that are underway and planned for the future to improve energy efficiency in the Brazilian airline industry. Results suggest that Brazilian civil aviation is evolving in a way that is environmentally friendly and that the sector as a whole will reach the goal of 2% per year of fuel efficiency improvement measures and operational efficiency. However, the projected increase of fuel consumption for the sector up to the year 2050 is still troubling, and more effort is required to make biofuels more economically viable.

Keywords: sustainable development, air transportation, civil aviation, energy efficiency, green economy

¹ Rossana Filetti Soranz é doutoranda na FEA-USP em Administração de Empresas na linha de inovação e sustentabilidade. Mestre em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie na linha de Diversidade e Inclusão em Gênero. Possui MBA em Gestão pela FGV com extensão internacional na Universidade de Irvine - Califórnia. Professora convidada do programa de Mestrado de Administração de Empresas na FUCAPE, nas disciplinas de Administração de Carreiras e Cultura Organizacional. Possui artigos publicados em congressos nacionais e internacionais.

1. Introdução

O presente estudo abordará o Objetivo 13 de Desenvolvimento Sustentável, que é “tomar mudanças urgentes para combater as mudanças do clima e seus impactos”, que possui, dentro desse objetivo, a meta 13.2: “integrar medidas de mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais”.

O Brasil compromete-se a reduzir as emissões de gases do efeito estufa (GEE) em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025. O valor quantificado em emissões per capita almejado de acordo com o NDC (*Nationally Determined Contribution*) é “Declinar as emissões per capita do Brasil até alcançar, aproximadamente, 6,2 tCO₂e em 2025 e 5,4 tCO₂e em 2030”.

Diante desse compromisso assumido pelo Brasil, torna-se relevante a adoção de medidas específicas para o setor aéreo, dentre as quais se destaca por ser considerado o segundo mais importante modal em termos de emissões de CO₂, correspondendo a 2% das emissões dos GEE globais hoje, e com projeções de aumento nesse percentual para 3% até 2030.

A indústria da aviação está comprometida com a redução de seu impacto ambiental e estabeleceu metas ambiciosas para atingir um crescimento neutro em carbono até 2020 e reduzir em 50% as emissões de dióxido de carbono (dos níveis de 2005) até 2050.

Para atingir esse objetivo as empresas aéreas, assim como montadoras, focam em medidas de melhoria relacionadas à eficiência energética, que inclui: a adoção de combustíveis alternativos, melhorias no gerenciamento do tráfego aéreo, melhorias na infraestrutura, melhorias operacionais, medidas regulatórias e medidas econômicas.

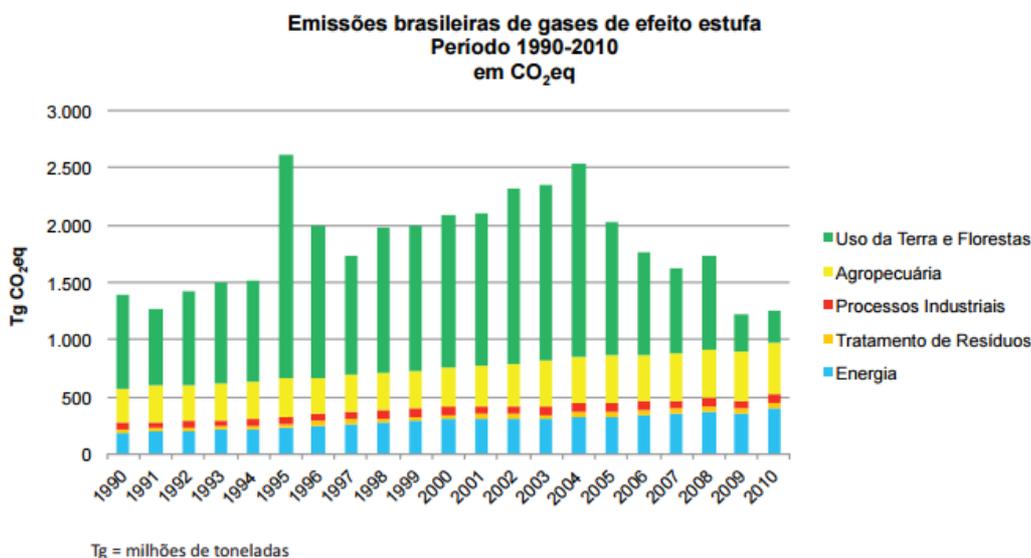
O Brasil é hoje o 3º maior mercado de tráfego aéreo doméstico do mundo. (Economic Benefits from Air Transport in Brazil – Oxford Economics, 2011), e em média, 81% do mercado brasileiro é composto por etapas de voo domésticos.

O artigo tem como objetivo entender a contribuição da indústria aérea brasileira, no escopo dos voos domésticos, na redução de emissões de GEE para o alcance da meta de redução de emissões do Brasil. O referencial técnico abordará em profundidade estes temas.

2. Referencial Técnico

2.1 - Emissões

Figura 1: Emissões brasileiras de gases de efeito estufa



2.2 - Indústria da aviação

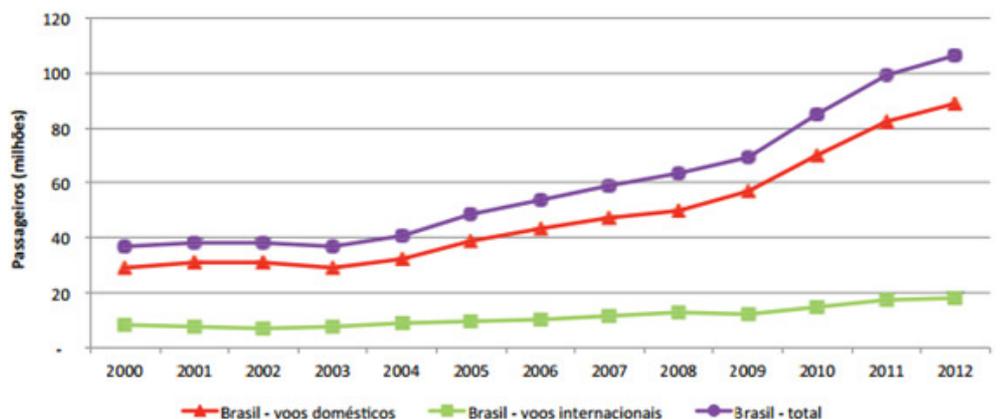
Dados compilados até 2009 demonstram que o setor de aviação civil contribui com cerca de 32 bilhões de reais ou 1,0% do PIB brasileiro. O setor aéreo gera cerca de 684.000 postos de trabalho, o que significa aproximadamente 0,7% do mercado de trabalho nacional. Caso consideremos a contribuição da aviação ao setor de turismo, os números sobem para 1,3% do PIB e aproximadamente 938.000 postos de trabalho, ou seja, 1,0% do mercado de trabalho. Em 2010, o setor brasileiro de aviação transportou cerca de 71 milhões de passageiros e 870 mil toneladas de carga aérea dentro e fora do país. A demanda do País por combustível para aviação em 2011 foi de 7 milhões de metros cúbicos, cerca de 2,8% da demanda global, sendo que 75% do combustível consumido foi produzido por refinarias brasileiras e o restante importado. (Economic Benefits from Air Transport in Brazil – Oxford Economics 2011)

2.2.1 - Voos domésticos

O transporte de passageiros em 2012, por exemplo, foi cerca de cinco vezes maior no mercado doméstico (95.347.421) do que no mercado internacional (17.997.831), conforme apresentado na Figura 02.

O tráfego doméstico foi caracterizado por um forte crescimento entre 2000 e 2012 (de 10,4% ao ano e 228% no acumulado), maior do que o crescimento do tráfego internacional (6,9% ao ano e 122% no acumulado) neste mesmo período.

Figura 2: Tráfego aéreo voos domésticos – evolução



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

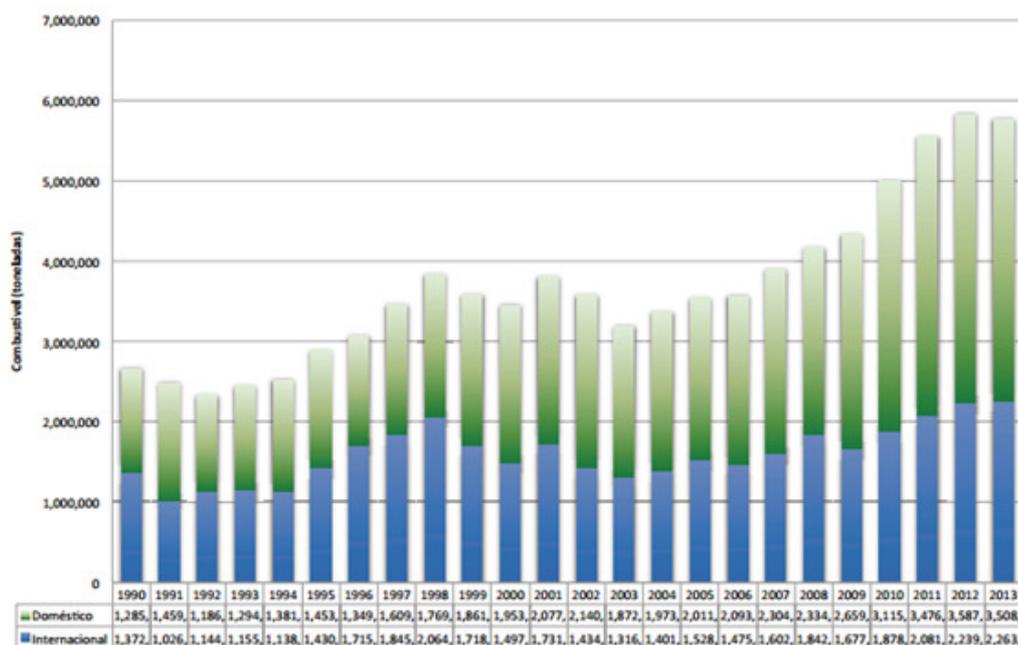
2.3 - Combustíveis Fósseis

Os combustíveis fósseis são os grandes responsáveis pelas emissões de gás de efeito estufa na atmosfera. As emissões provenientes da indústria aérea são da queima de combustível fóssil pelas aeronaves.

Estudos recentes comprovaram que houve um grande aumento do uso de combustível na aviação brasileira, principalmente no que tange as operações domésticas.

A Figura 03 mostra o aumento do uso do combustível nos voos domésticos. Em 1990, aproximadamente 48% do consumo de combustível de aviação foi direcionado a operações domésticas, enquanto 52% foram decorrentes de operações internacionais (inclusive de companhias aéreas estrangeiras em serviços de/para o Brasil). Em 2013, essa proporção mudou para 61% do consumo de combustível em voos domésticos e 39% em voos internacionais. Esses dados confirmam o rápido crescimento das operações domésticas.

Figura 03- Evolução no consumo de Combustível



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

2.4 - Eficiência energética

Há vários fatores que geram a eficiência energética, assim como há diversos modos de medição, relacionados diretamente ao ramo de atividade pesquisado. No caso do setor aéreo, o cálculo da eficiência energética é realizado com base no consumo de combustível por peso transportado (passageiros pagantes e carga) e distância voada. Assim é possível analisar a eficiência de uso do combustível na prestação dos serviços aéreos.

O objetivo consiste em obter o melhor desempenho na prestação de serviço, com o menor gasto de energia. Como exemplo de ação, está a ação de gerenciamento do tráfego aéreo, a modernização de equipamentos, a adoção de combustíveis alternativos, melhorias na infraestrutura, melhorias operacionais, medidas regulatórias e medidas econômicas.

Todas essas medidas citadas acima contribuem para diminuir a intensidade de emissões per capita.

2.5 - Intensidade de Emissões

Fica evidente o aumento do uso de combustíveis no setor aéreo devido ao aumento significativo da prestação de serviços, principalmente, nas operações domésticas. No entanto, o aumento do uso de combustível, não aumenta nas mesmas

proporções em relação as emissões de CO₂ per capita. Essa relação não é linear porque há o fator da intensidade de emissões.

Para calcular a intensidade de emissões de CO₂ basta dividir o total de emissões de CO₂ pelo valor do RPK do setor. O RPK (*Revenue Passenger Kilometer*), é o número do volume de emissões por quilômetro, por passageiro transportado.

As informações sobre o valor do RPK estão disponíveis no Anuário Estatístico da Aviação Civil Brasileira, elaborado pela ANAC. Assim, um dos fatores que geram a eficiência energética no setor aéreo foi a renovação e ampliação da frota de aeronaves e de aumento de seu tamanho médio teve um impacto direto sobre a eficiência energética e, portanto, sobre as emissões per capita em viagens aéreas.

2.6 - Medidas Integradas

Um das medidas integradas para resolução do problema de emissão de gases de efeito estufa são os acordos feitos com as universidades de pesquisa.

A empresa pesquisada EMBRAER, juntamente com Boeing e FAPESP financiaram um estudo sobre a criação de uma cadeia de valor de bioquerosene de aviação no Brasil composta por múltiplas matérias-primas e múltiplos processos de refino. A Plataforma busca reunir as instituições interessadas em desenvolver no país uma cadeia de valor de biocombustíveis e renováveis altamente integrada, desde a pesquisa e desenvolvimento até o abastecimento.

3. Metodologia

Para o presente estudo foram feitas as análises do Relatório da ANAC, dados do inventário da EMBRAER, e entrevistas com dois funcionários da empresa. Um pessoalmente e o segundo funcionário por telefone e Skype. O foco foi entender como a indústria aérea e uma montadora de aviões podem ajudar, representativamente no atingimento da meta Brasil sobre a redução de emissões de CO₂e.

3.1 - Objetivo Geral e Específico do Estudo

Objetivo Geral

O objetivo da presente pesquisa é entender a contribuição da indústria aérea brasileira, no escopo dos voos domésticos, na redução de emissões de GEE para o alcance da meta brasileira.

Objetivo Específico

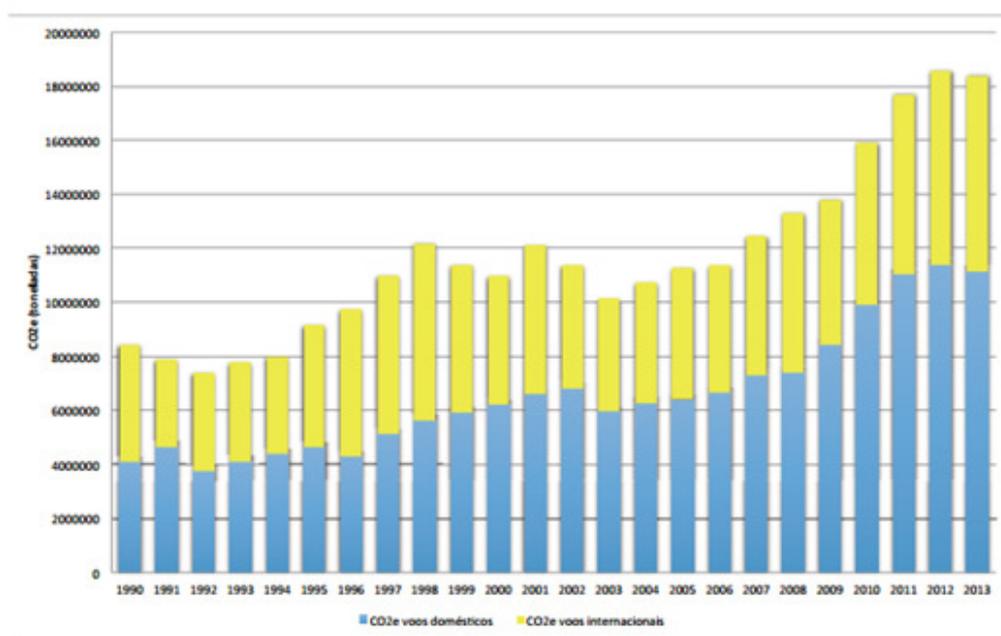
Identificar quais ações estão em curso e quais ações se pretendem adotar futuramente para a melhoria da eficiência energética na indústria aérea brasileira. Como essas iniciativas, apesar de serem empreendidas por diferentes atores, contribuirão para o objetivo comum de desenvolvimento sustentável da aviação civil brasileira e de redução das emissões de GEE associadas ao setor, e como a redução das emissões no setor ajudarão no cumprimento da meta brasileira.

3.2 - Descrição da Situação Presente

3.2.1- Quanto ao aumento de emissões de CO₂ em voos domésticos

A Figura 04 reflete o aumento do volume de emissões de CO₂ para a aviação doméstica e internacional, entre 1990 e 2013, focando na aceleração da participação das operações domésticas nas emissões totais, nas últimas duas décadas. As emissões nacionais e internacionais absolutas cresceram a uma taxa média anual de 3,4% entre 1990 e 2013.

Figura 04: Emissões de CO₂ – voos domésticos e internacionais



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

Em percentuais a taxa de crescimento de CO₂ foi de 59,3% até 2010, conforme apresentado na Tabela 01 e de 79% acumulado entre 2000 até 2013, conforme relatório técnico da ANAC (Associação Nacional de Aviação Civil).

Tabela 01: Taxa de crescimento das emissões de CO₂

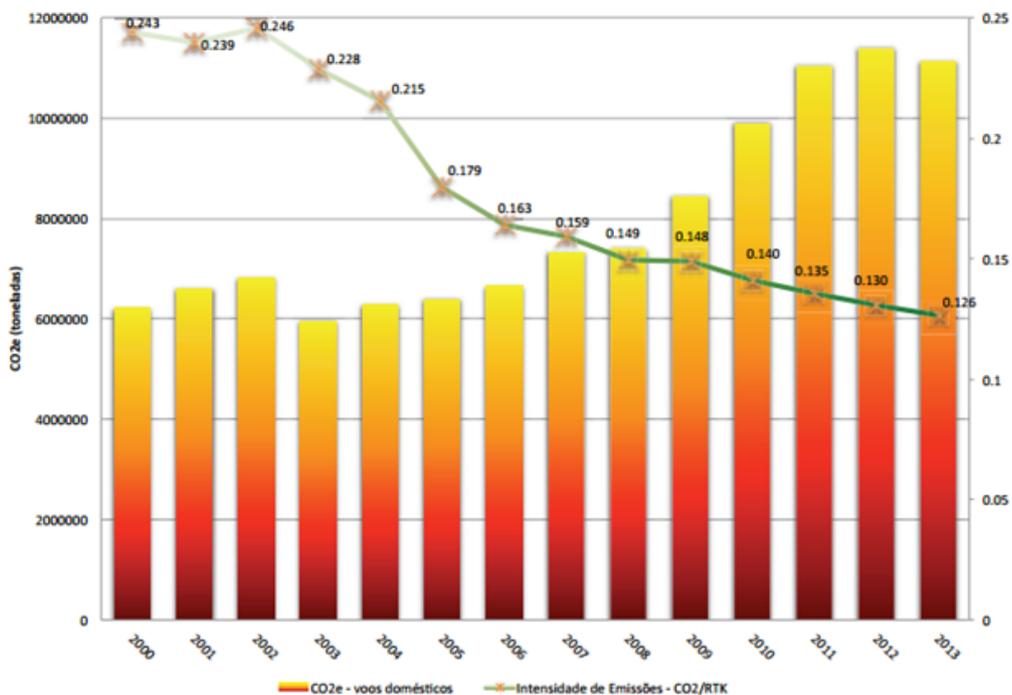
	Emissões CO ₂ e (kg)			Taxa de crescimento (%)	
	1990	2000	2010	1990 - 2000	2000 - 2010
Doméstico	4.084.797.881	6.208.986.523	9.893.336.173	52,0	59,3
Internacional	4.362.046.189	4.759.954.839	6.009.055.904	9,1	26,2

Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

3.2.2 - Quanto à intensidade de emissões de CO₂ em voos domésticos

A Figura 05 consolida informações sobre intensidade de emissões e sobre a evolução das emissões de CO₂ nas operações domésticas. As barras verticais demonstram o volume anual de emissões e a linha apresenta a intensidade das emissões a cada ano. Observa-se que a intensidade de emissões apresentou significativa redução, a uma taxa média anual de 4,9% no mesmo período. Em 2013, a intensidade de emissões foi de 12,6 kg CO₂ por 100RPK (ou RTK), valor consideravelmente menor do que o auferido no ano de 2000, que foi de 24,4 kg CO₂ por 100 RPK (ou RTK).

Figura 05 – Intensidade das emissões de CO₂ em voos domésticos



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

3.2.3 - Quanto à eficiência energética em voos domésticos

Para as operações domésticas, é possível observar uma melhoria de eficiência energética de 4,1% ao ano, em média, desde 2000. Levando em consideração que as emissões para esse segmento tiveram um crescimento mais rápido do que o internacional é possível concluir que essa melhoria da eficiência energética nas operações domésticas tem contribuído positivamente para a redução no ritmo de crescimento das emissões brasileiras totais. Essas melhorias de eficiência devem-se principalmente à renovação da frota, melhorias operacionais e melhorias de gestão de tráfego aéreo.

Figura 06 – Eficiência energética operações domésticas



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

A eficiência energética é calculada com base no consumo de combustível enquanto a intensidade de emissões é calculada com base no volume de emissões.

3.2.4 - Quanto à metodologia de cálculos da eficiência energética utilizada

O cálculo da eficiência energética é realizado com base no consumo de combustível por peso transportado (passageiros pagantes e carga) e distância voada. Assim é possível analisar a eficiência de uso do combustível na prestação dos serviços aéreos. O Anuário Estatístico da Aviação Civil Brasileira, elaborado pela ANAC, tem informações disponíveis sobre RPK Revenue Passenger Kilometer e RTK Revenue Tonne Kilometer para as companhias aéreas brasileiras. Para calcular a intensidade das emissões basta dividir o total de emissões de CO₂ pelo valor do RPK do setor. Assim, obtêm-se o volume de emissões por quilômetro, por passageiro transportado.

O Revenue Passenger Kilometer é uma medida que demonstra o número de passageiros pagos transportados por quilômetro voado. O Revenue Tonne Kilometer é uma medida que representa o peso pago (passageiro + carga paga por quilômetro voado). Para cálculo do peso do passageiro é usado o padrão de 100 quilos por pessoa. Tanto para o RPK quanto para o RTK relativos a etapas internacionais de empresas brasileiras, os números incluem apenas voos que partem do Brasil.

Os dados apresentados neste documento foram gerados a partir de um sistema desenvolvido pela Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC para computar o consumo de combustível e as emissões da aviação civil brasileira. O sistema é baseado em dados de movimentos de aeronaves fornecidos pelo Departamento de Controle do Tráfego Aéreo - DECEA. Além do consumo de gasolina, foram consideradas neste documento as emissões relativas às operações de solo, tais como: transportes de pessoas, equipamentos de auxílio em solo, geradores, ar condicionado de aeroportos, dentre outras.

3.3 - Descrição da Situação Almejada ANAC (Quantitativa)

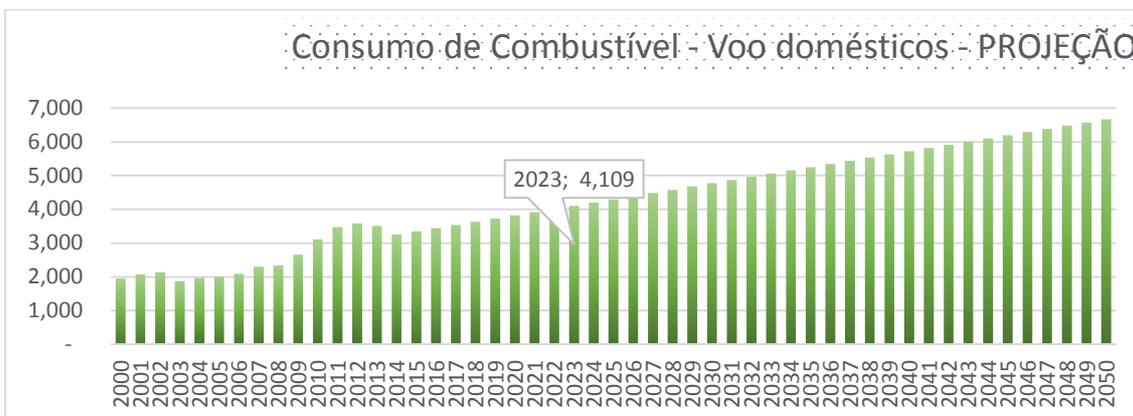
3.3.1 - Quanto ao crescimento do uso do combustível

Há também uma previsão de crescimento de 95% no consumo de combustível dos voos partindo do Brasil de 2014 até 2050 (ANAC), e 102% de previsão de aumento no consumo de combustível para empresas que operam no segmento internacional.

O cálculo de projeção foi feito a partir de uma série de dados de 2000 a 2013, onde o melhor ajuste encontrado foi através da “Função exponencial”. A partir dessa função e de uma taxa de crescimento prevista pela OCAI de 5,5% para o RTK internacional e de 5,4% para o RTK de empresas brasileiras, operando no segmento internacional (Brazil forecast growth RTK 2014-2030 ICAO DOC. 9940), e foi feita extrapolação para estimar o valor previsto de crescimento do consumo de combustível até 2050.

Se houver um crescimento de 95% de consumo de combustível dos voos partindo do Brasil, e se a proporção atual dos voos domésticos versus os voos internacionais são 61% (voos domésticos) versus 39% voos internacionais no ano de 2013, e hoje o consumo de combustível desses 61% são de 1.800.000 toneladas de CO_{2e}, passarão a ser no ano de 2050 de 3510000 toneladas de CO_{2e}, conforme calculado na Figura 07 apresentada abaixo, que mostra o cálculo das projeções de diminuição de intensidade de emissões.

Figura 07 – Projeção do Consumo do Combustível de acordo com projeção da ANAC

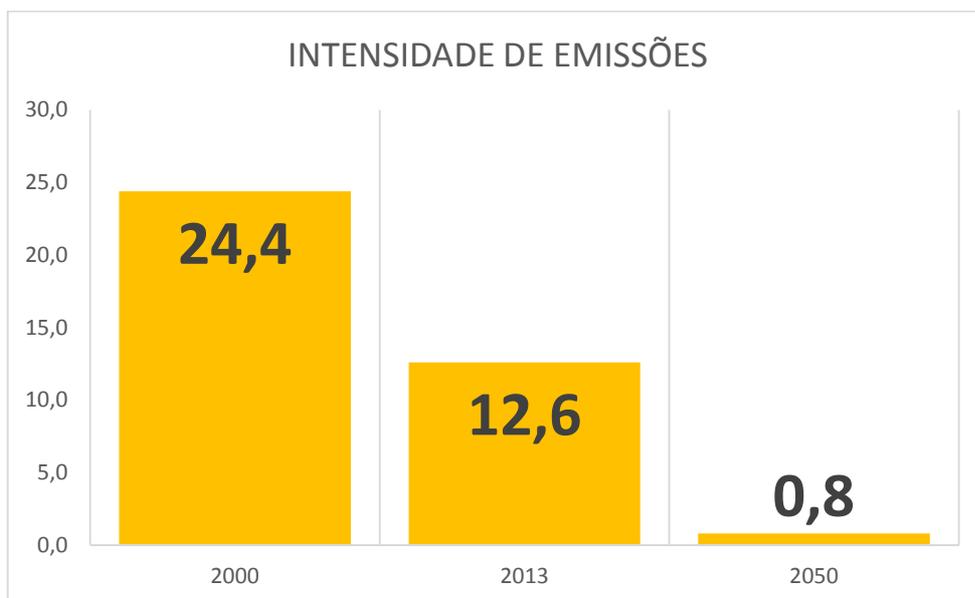


Fonte: Elaborada pela Autora

3.3.2 - Quanto à intensidade de emissões de CO₂ em voos domésticos

A intensidade das emissões é quanto as empresas aéreas emitem de CO₂e per capita. Houve uma diminuição próxima de 50% nos últimos 13 anos (de 2000 até 2013), e uma média de 4,9% ao ano. Fez-se uma projeção linear sobre a intensidade das emissões no ano de 2050 e chegou-se ao número de 0,8 Kg de CO₂e por RTK.

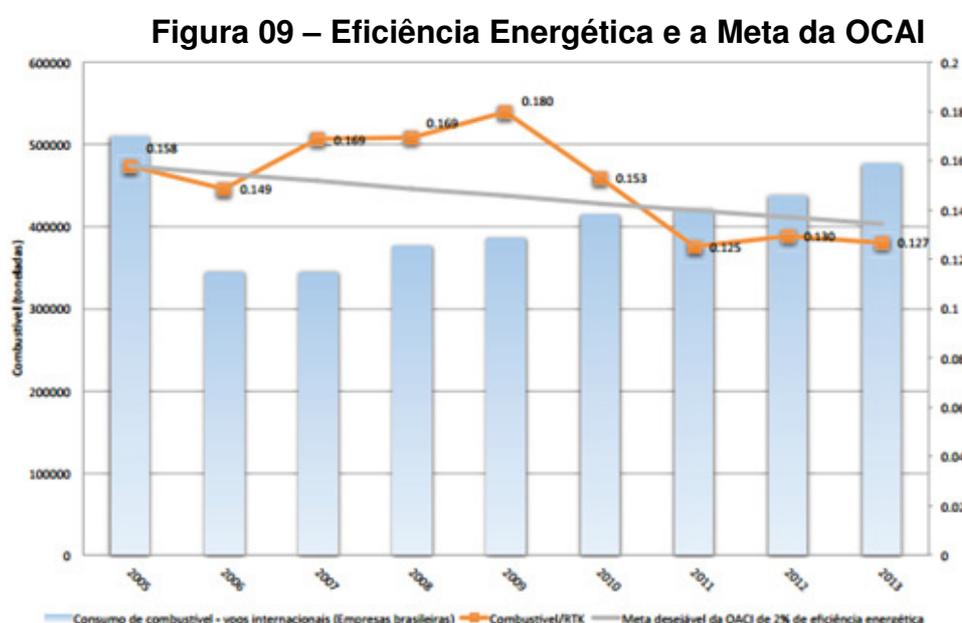
Figura 08 – Projeção da intensidade de emissões



Fonte: Elaborada pela autora

3.3.3 - Quanto à eficiência Energética

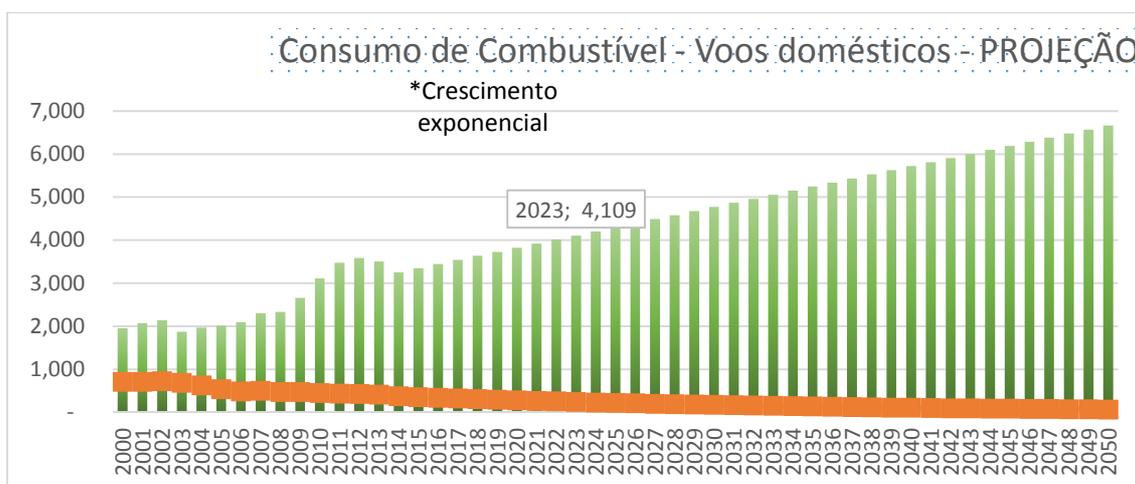
A Resolução A37-19, aprovada pela 37ª Assembleia da OACI (Organização da Aviação Civil Internacional), estabelece e trata especificamente sobre aviação civil e mudança do clima. No item 4 ressalta-se que os Estados devem trabalhar por meio da OACI para atingir uma meta global de melhoria da eficiência energética de, em média, 2% ao ano até 2020 e uma meta desejável de melhoria da eficiência energética de 2% ao ano entre 2021 e 2050. Conforme a Figura 09 nota-se que a eficiência energética melhorou em média mais de 4% ao ano.



Fonte: ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

Nota-se ainda, que quando se faz a projeção pela função exponencial do aumento do consumo de combustível versus a eficiência energética, a meta estabelecida pela OCAI deverá, portanto, ser alcançada, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Projeções do consumo de combustível de voos domésticos e projeções da eficiência energética (meta estabelecida ANAC)



Fonte: Elaborada pela Autora

Portanto, embora o setor aéreo seja responsável por somente cerca de 0,5% hoje, no ano de 2013, do total das emissões de GEE no Brasil em relação aos voos domésticos, o volume de emissões do setor tem crescido mais rapidamente do que a maioria dos outros setores da economia. Conforme os dados apresentados, o crescimento do tráfego aéreo doméstico foi a principal causa da elevação do volume de emissões de CO₂ no setor, e pelas projeções o setor de tráfego aéreo doméstico não diminuirá seu percentual sobre o total de emissões Brasil, mas se manterá constante até 2050.

3.3.4 - Quanto ao compromisso brasileiro

O Brasil compromete-se a reduzir as emissões de gases do efeito estufa (GEE) em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025. O valor quantificado em emissões per capita almejado até o ano de 2030 são de 6,2 tCO₂e e 5,4tCO₂e em 2030.

Diante desse compromisso assumido pelo Brasil, torna-se relevante a adoção de medidas específicas para o setor aéreo, dentre as quais se destaca por ser considerado o segundo mais importante modal em termos de emissões de CO₂, correspondendo a 2% das emissões dos GEE globais hoje, e com projeções de aumento nesse percentual para 3% até 2030.

3.3.5 - Quanto ao compromisso da ANAC

A ANAC comprometeu-se com a Resolução A37-19, aprovada pela 37ª Assembleia da OACI (Organização da Aviação Civil Internacional), onde estabelece e trata especificamente sobre aviação civil e mudança do clima. No item 4 ressalta-se que os Estados devem trabalhar por meio da OACI para atingir uma meta global de melhoria da eficiência energética de, em média, 2% ao ano até 2020 e uma meta desejável de melhoria da eficiência energética de 2% ao ano entre 2021 e 2050.

3.3.6 - Quanto ao compromisso da montadora EMBRAER

A Embraer assinou o pacto de sustentabilidade da indústria aeronáutica, iniciativa da ATAG (Air Transport Action Group), em extensão ao compromisso de 2008, que estabelece a redução de 50% das emissões de GEE até 2050, tendo como base o ano de 2005.

3.4 - Descrição da Situação Almejada Qualitativa – EMBRAER

Em entrevista com o engenheiro mecânico Carlos Grandi que trabalha na área ambiental da EMBRAER desde 1978, e é responsável pelo projeto DFE (*design for environment*), o mesmo ressaltou que o projeto DFE começou em 2009, com o objetivo de implementar as práticas ambientais focadas no produto, já que a Embraer é uma montadora de aviões. De acordo com o entrevistado, a Empresa possui a ISO 14000 há 15 anos e o foco no produto era mais ligado a certificação que a ANAC dispõem. Na parte ambiental para as montadoras, há dois requisitos que devem ser cumpridos: ruídos e emissão de gases. A Embraer sempre cumpriu com a legislação até 2009.

No entanto, a empresa tinha a missão de ser mais proativa, já que assumiu alguns compromissos, principalmente de redução de emissões. Em 2009, com a criação do DFE a empresa queria atuar mais no produto, vislumbrando a necessidade e conscientização do país como um todo. A posição da empresa era de ser mais sustentável, já que para o entrevistado, o Brasil tem um foco ambiental forte, e os clientes, principalmente europeus valorizam muito essa parte.

A atuação ambiental da Embraer é regida pelas diretrizes e princípios da Política MASS (Meio Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho), uma das orientadoras do Sistema Integrado de Gestão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho e Qualidade. O cumprimento integral das legislações ambientais é assegurado pelo recebimento de suas atualizações via banco de dados de consultoria externa (LEMA) e por sua aplicação interna por meio do sistema Embraer Normative Systems (ENS).

Além da conformidade legal, a Política MASS preconiza iniciativas de mitigação de impactos e gerenciamento de riscos, com foco em temas de ecoeficiência (que garante a otimização de processos e economia de recursos), engajamento da cadeia de suprimentos, desenvolvimento de produtos (práticas de Design for Environment) e preocupação com as mudanças climáticas. Esse último ponto é o que nos liga com a meta de redução de emissão de gases Brasil.

A eficiência dos projetos de redução do consumo de materiais, água e energia e de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) é evidenciada pela manutenção da certificação ISO 14001 desde 2002.

Os aviões da Embraer são projetados com foco na inclusão de inovações e no cumprimento de requisitos ambientais desde seu desenvolvimento. Para atender a essa diretriz, a Embraer mantém o Programa de Desenvolvimento Integrado do Produto Ambientalmente Sustentável (DIPAS), que conduz a implementação da metodologia DFE (Design for Environment). O DIPAS trabalha em três frentes:

1. Certificações para emissões e ruídos para garantir o atendimento a requisitos legais e aproveitar oportunidades ambientalmente responsáveis que agreguem valor ao produto;
2. Monitoramento de legislações ambientais de cada país onde a Embraer comercializa aeronaves;
3. Ciclo de vida do produto – desde a fabricação das peças até o desmonte da aeronave.

O DIPAS participa de reuniões de projeto com a área de engenharia e de sustentabilidade e contribui no planejamento, analisando materiais e componentes utilizados. O trabalho se estende à cadeia de fornecedores, de modo a garantir que o fornecimento esteja de acordo com os requisitos ambientais.

No caso do tratamento adequado ao fim de vida do produto, a Embraer é associada à AFRA (Aircraft Fleet Recycling Association), entidade com sede em Washington (EUA) que trabalha em conjunto com a indústria aeroespacial contribuindo para os trabalhos de destinação final ou reciclabilidade dos produtos.

Para os próximos anos, um dos grandes desafios do DIPAS será promover a evolução do sistema de gestão de substâncias químicas, tema material para Embraer por sua importância para o negócio. Pretende-se, também, criar um cadastro de rastreabilidade de peças, adiantando-se ao que o mercado acredita ser uma exigência futura.

A ideia da montadora é pensar nas exigências futuras. Esse pensamento começou a surgir desde que a empresa fez parcerias com universidades para descobrir em que nível de maturidade a empresa se posicionava em termos ambientais, no ano de 2010.

A Embraer realizou a pesquisa através de um modelo disponibilizado pela USP de São Carlos. Após a aplicação do modelo, identificou o nível de maturidade que a empresa estava em relação ao ambiental. O resultado foi 1 de no máximo 5. O resultado preocupou a empresa, que já havia assinado um acordo internacional com outras montadoras, como a Boeing em 2008. Então, desde o ano de 2010, as parcerias com universidade, em termos de pesquisa tem crescido.

4. Análise do Campo de Forças

4.1 - Identificações das forças restritivas que inibem alcançar a situação almejada

O melhor método de reduzir as emissões de GEE seria a mudança do combustível fóssil para biocombustíveis. Percebe-se que o combustível fóssil pode ser substituído pelo biocombustível sem perda de eficiência.

No entanto na questão da utilização de biocombustíveis no setor aéreo, apesar dos avanços em pesquisa, desenvolvimento e certificação de biocombustíveis para a aviação, o uso comercial do produto enfrenta **o desafio da viabilidade econômica.**

O preço final do bioquerosene para aviação é ainda muito superior ao preço do querosene convencional. Considerando a baixa margem de lucro das empresas aéreas e o grande percentual que os combustíveis representam no custo total das

empresas (acima de 30%) é pouco provável que ele seja usado em larga escala enquanto o preço não for competitivo.

4.2. Identificações das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação almejada

4.2.1 - Combustíveis Alternativos

- O Brasil é internacionalmente reconhecido por sua experiência no uso da biomassa para fins energéticos, tais como o etanol de cana-de-açúcar e o biodiesel. Nesse contexto, a produção de biocombustíveis para aviação apresenta-se como um novo desafio, mas dentro de um país com uma matriz energética muito propícia para tal.
- Uma das forças propulsoras relativas ao uso de combustíveis alternativos é a parceria entre montadoras e fabricantes de motores e turbinas. A Embraer e a General Eletrics – GE também realizaram uma série de voos testes com o objetivo de estabelecer uma referência para características operacionais dos aviões com motores GE CF34-8E quando abastecidos com o combustível HEFA (Hydro-processed Esters and Fatty Acids), dentro de uma ampla gama de condições de voo específicas.
- Outra força propulsora é a Aliança Brasileira para Biocombustíveis de Aviação – ABRABA (criada em 06/05/2010) - visa promover iniciativas públicas e privadas que busquem desenvolver e certificar biocombustíveis sustentáveis para a aviação e é composta pelas seguintes instituições: Algae Biotechnology, Amyris Brazil, ABPPM, AIAB, Azul, Embraer, GOL, TAM, TRIP e ÚNICA.

4.2.2 - Gerenciamento de tráfego aéreo

A redução dos gases de efeito estufa hoje, no setor aéreo, é feito principalmente, pelo gerenciamento do tráfego aéreo.

O objetivo estratégico é a redução do consumo de combustível e, conseqüentemente, a diminuição da emissão de GEE. Assim, em atenção aos compromissos internacionais assumidos, relacionados com a proteção ao meio ambiente e, em especial, ao que determina a resolução A36-238 da 36ª Assembleia Geral da OACI, o Brasil iniciou, em 2007, a otimização das operações nas áreas do

espaço aéreo em rota (superior e inferior), bem como das operações nas Áreas de Controle Terminal (TMA). Isso foi feito em conformidade com o conceito PBN (Performance Based Navigation) da OACI e baseado na capacidade tecnológica a bordo das aeronaves, o que propiciou a definição de trajetórias de voo mais flexíveis e perfis de voo otimizados.

4.2.3 - Medidas Regulatórias

Em 2009, foi criado o “Plano de Ação setorial doméstico para a aviação civil brasileira”, conforme definido pelo artigo 11 da Lei nº 12.187/09. Esse documento tem o propósito de reunir informações sobre as emissões da aviação civil brasileira e sobre as ações planejadas ou já em curso que poderão contribuir para a redução dessas emissões. O objetivo do Plano de Ação do Brasil é compartilhar informações com a Organização de Aviação Civil internacional – OACI e seus Estados Membros com vistas a contribuir com o esforço global de redução das emissões de gases de efeito estufa da aviação civil internacional.

5. Implementação de Estratégia Empresarial

Há várias estratégias que estão sendo utilizadas pelas empresas de aviação. A estratégia relativa ao uso de biocombustível em voos experimentais já está sendo feita pelas principais empresas aéreas brasileiras.

A TAM e Airbus foram as primeiras a voar com biocombustível a base de Pinhão-Manso na América Latina, em 2010. Em 2012 foi a vez das empresas aéreas Gol e Azul, que realizaram voos experimentais durante a cúpula do meio ambiente (Rio+20), no Rio de Janeiro. A Azul usou combustível renovável à base de cana-de-açúcar, produzido pela empresa Amyris, na proporção de 50% em relação ao combustível convencional. O projeto “Azul+Verde” foi desenvolvido, ainda, em parceria com a fabricante de motores de aviação GE e a Embraer.

Quanto à montadora Embraer De acordo com o link do inventário disponibilizado pelo entrevistado número dois, o engenheiro André Tachard, que responde pela área de “*corporate sustainability*”, no ano de 2012, a Embraer assinou o pacto de sustentabilidade da indústria aeronáutica, iniciativa da ATAG (Air Transport

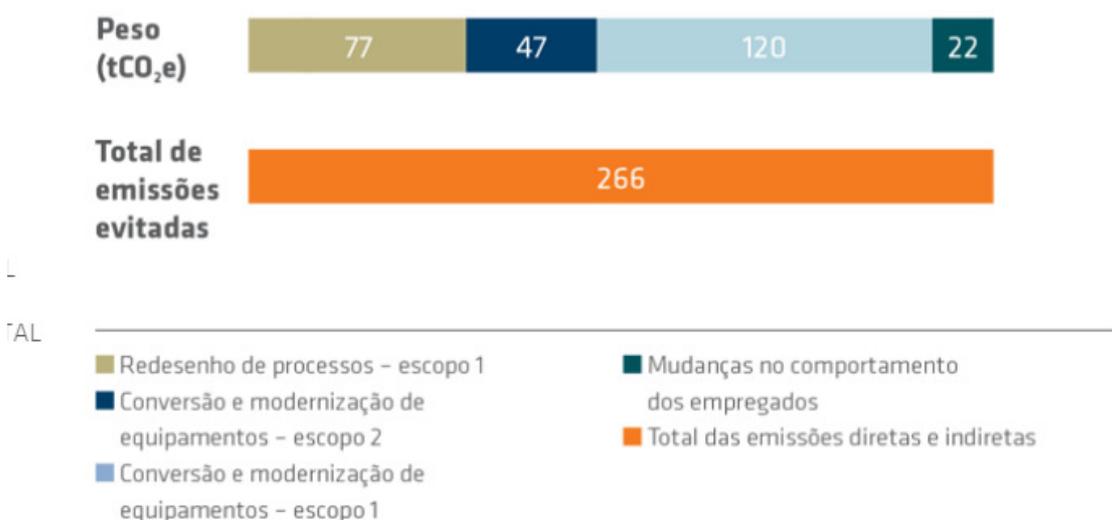
Action Group), em extensão ao compromisso de 2008, que estabelece a redução de 50% das emissões de GEE até 2050, tendo como base o ano de 2005.

Em 2014, o inventário de emissões de gases de efeito estufa foi certificado pelo quinto ano consecutivo pela ISO 14064 - parte I, que estabelece normas para quantificação, monitoramento, verificação e validação das emissões de gases de efeito estufa.

A empresa utilizou a estratégia de redução de emissões dentro dos três escopos do inventário. O escopo 1 contou com a redução de emissões no processo de combustão, ou seja, na queima de combustível. O escopo 2 inclui toda a geração de eletricidade da montadora, e o escopo 3 são as emissões indiretas, porém relevantes, como: transportes de empregados, viagens de negócios, gerenciamento de resíduos, entre outros.

A Figura 11 mostra que a Embraer conseguiu evitar o total de 266 toneladas de CO₂e.

Figura 11 – Total de emissões evitadas entre os anos de 2012 e 2014.



5.1 - Estimativa de custo de implementação das políticas e estratégias propostas

No relatório da ANAC não há menção sobre custos de implementação do plano de ação para redução das emissões de CO₂e. O engenheiro da EMBRAER André Tachard, foi contatado por telefone, e questionado sobre os custos de implementação do DFE. O mesmo disse que a empresa não contabiliza custos com o ambiental por ser muito abrangente e ter vários pontos, como por exemplo, contabilizar desde o aperfeiçoamento de pessoal até a certificação de gás de efeito estufa, ou adquirir

software de acompanhamento ambiental, etc. Para a empresa não faz sentido. Quando questionei sobre o orçamento do DIPAS, o mesmo disse que não é aberto. Ainda, o engenheiro mencionou que a meta de redução é uma “Meta setorial”, e que a EMBRAER, como montadora, trabalha mais na eficiência do produto e na eficiência de produção do produto. Esse produto não tem muita alteração, o Intervalo de geração do produto é em média de 10 anos. O inventário analisado é referente ao processo e não ao produto.

5.2 - Monitoramento para atingimento da meta

A indústria da aviação está comprometida com a redução de seu impacto ambiental e estabeleceu metas ambiciosas para atingir um crescimento neutro em carbono até 2020 e reduzir em 50% as emissões de dióxido de carbono (dos níveis de 2005) até 2050. O monitoramento para o atingimento da meta de reduzir 2% das emissões de CO₂e estão associadas à eficiência energética do setor, mencionado anteriormente.

6. Conclusões

O impacto da aviação civil no aumento das emissões de gases de efeito estufa de origens antrópicas e, conseqüentemente, no fenômeno do aquecimento global, tem sido debatido por atores públicos e privados no Brasil.

Desde o ano de 2010, na Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima – UNFCCC, como parte dos compromissos assumidos por adesão ao Protocolo de Quioto, o setor de transporte aéreo tem enviado relatórios sobre as emissões de gases de efeito estufa constantemente.

Além disso, segundo a Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), o transporte aéreo está crescendo mais rapidamente no Brasil do que a média global. Em 2009, a aviação brasileira contribuiu com R\$ 32 bilhões para o PIB nacional.

O comportamento observado sugere que a aviação civil brasileira está evoluindo de maneira ambientalmente amigável. O setor como um todo atingirá a meta desejável de 2% ao ano de eficiência no consumo de combustível estabelecida pela OACI, mesmo considerando que a meta não é de cumprimento obrigatório.

Embora o setor aéreo seja responsável por somente cerca de 0,5% hoje, em 2013, do total das emissões de GEE no Brasil, o volume de emissões do setor tem

crescido mais rapidamente do que a maioria dos outros setores da economia. Conforme os dados apresentados, o crescimento do tráfego aéreo doméstico foi a principal causa da elevação do volume de emissões de CO₂ no setor, e pelas projeções o setor de tráfego aéreo doméstico poderá chegar a ser responsável por 1% das emissões até 2050.

Isso quer dizer, que apesar de todo esforço para se obter melhora no sistema de eficiência energética, o setor tende a aumentar seu percentual nas emissões de GEE no Brasil.

A mudança para o biocombustível seria a solução ideal na questão da redução de emissões de GEE. Parcerias com universidades e demais empresas estão caminhando para encontrar uma solução quanto a viabilidade econômica dessa questão, que hoje aumentariam os custos em 30% para as empresas aéreas.

No entanto, os acordos de redução na indústria de aviação foram feitos e há a necessidade de tomar-se decisões agora para a redução de emissões. Essas decisões incluem Melhorias Operacionais, Melhorias na Infraestrutura e algumas Medidas Regulatórias, onde o governo pode subsidiar algumas ações referentes às melhorias de operacionais e de infraestrutura conjuntamente.

Faltam dados quantitativos quando se analisou a montadora Brasileira Embraer. No entanto, sobram informações detalhadas quando se analisou os dados disponibilizados pela ANAC, que visivelmente tem sido um importante órgão regulador para ajudar na avaliação e mensuração dos impactos das ações da indústria da aviação brasileira no que tange aos voos domésticos e internacionais.

7. Referências

Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/documentos/10179/35540/Estimativas+anuais+de+emiss%C3%B5es+de+gases+do+efeito+estufa+no+Brasil/aab059b1-8f09-4f1f-a06d-14a4b01896a8?version=1.1>

Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas da Aviação Civil, ANAC (Agência Nacional da Aviação Civil), IEMA (Instituto de Energia e Meio Ambiente), Superintendência de Relações Internacionais, Gerência Técnica de Análise Ambiental, 2014 (ano base – 2013).

INDC – Pretendida contribuição Nacionalmente Determinada. República Federativa do Brasil. Convenção quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (EDs.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Inventário EMBRAER – acesso ao link:

<http://ri.embraer.com.br/show.aspx?idCanal=iM2P2p1lloUsWi5mzDbdbA==>

Plano de ação para a redução das emissões de gases de efeito estufa da aviação civil brasileira. ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil, 2013. Site: www.aviacaocivil.gov.br

Transformando nosso mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Traduzido pelo centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 25 de setembro de 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org>

Projetos REDD+ e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15: o caso Florestal Santa Maria

Sandro T. Marostica¹

Resumo

O atingimento da Meta 15.2 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 pode depender do emprego de mecanismos econômicos e de governança variados [1], incluindo mecanismos de mercado [2] como fontes de recursos para se evitar a emissão de gases de efeito estufa.

Para que a Meta 15.2 seja atingida com sucesso no Brasil, pode ser necessária a adoção de mecanismos adicionais aos que já foram adotados pelo governo. Mecanismos de mercado [2] para negociação de redução de emissões (créditos de carbono) podem ser aliados importantes a este esforço. A implementação bem-sucedida do Código Florestal [4] também é um elemento chave ao sucesso do atingimento desta meta no país. Como a Meta 15.2 tem um horizonte relativamente curto (2020), as diversas esferas de governo têm que agir conjuntamente e rapidamente para mobilizar outros setores da sociedade civil para contribuir com esforços variados para o seu cumprimento, assim como para que soluções intermediárias sejam encontradas antes que a Partes do Acordo de Paris estruturarem a governança do Acordo, de forma que o período de agora até 2020 não seja perdido. Um exemplo de contribuição da sociedade civil para o atingimento da Meta 15.2 são os projetos privados que buscam evitar o desmatamento e a degradação de florestas nativas (REDD+) em áreas de manejo autorizado, e que geram créditos de carbono no mercado voluntário como forma de obter recursos financeiros para custear suas atividades. O caso do projeto REDD+ da empresa Florestal Santa Maria foi analisado detalhadamente para ilustrar a contribuição do setor.

Palavras-Chave: REDD+; gases de efeito estufa; aquecimento global; Objetivos do desenvolvimento sustentável; desmatamento; florestas; NDC; Código Florestal; Acordo de Paris.

Abstract

Achieving Goal 15.2 under the Sustainable Development Goal 15 may require the adoption of economic as well governance mechanisms [1], including market mechanisms [2] as a source of funding in order to avoid greenhouse gases emissions. For Goal 15.2 to be successfully met in Brazil, it may be necessary to adopt other mechanisms in addition to those already employed by the government. Market mechanisms [2] that include the trading of emissions reductions (carbon credits) can be important allies to the efforts. A successful implementation of the Forest Code [4] is also a key element to the success in achieving this goal in the country. Goal 15.2 has a relatively short dead line (2020). The various governmental entities need to act in

¹ Mestrando na FEA/USP, trabalha com mudanças climáticas há mais de doze anos, tendo iniciado com projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) sob Protocolo de Quioto. Nos últimos anos se dedicou mais exclusivamente aos mecanismos de mercado que remuneram reduções de gases de efeito estufa das mudanças do uso do solo e REDD.

tandem and rapidly to mobilize other sectors of civil society to contribute with various efforts to reach the goal, as well as to find intermediary solutions before the Parties to the Paris Accord develop its governance in order to avoid that the period from now until 2020 is not wasted. An example of a contribution from civil society for the achievement of Goal 15.2 are the private projects that aim at avoiding deforestation and native forests degradation (REDD+) developed in areas dedicated to authorized logging operations, which generate carbon credits for the voluntary market as a mean to finance its activities. The case of Florestal Santa Maria REDD+ project has been analyzed in details in order to illustrate the sector contribution.

Keywords: REDD+; green house gases; global warming; Sustainable development goals; deforestation; forests; NDC; Forest Code; Paris Accord.

1. Conceituação

Para melhor compreensão do trabalho, são apresentados a seguir termos e conceitos pertinentes ao Objetivo 15 e Meta 15.2 escolhidos para este estudo:

- *Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15:* Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade.
- *Meta 15.2:* Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente.
- *Ecossistema(s)[5]:* totalidade dos organismos (comunidades) de uma área determinada, atuando em reciprocidade com o meio físico, de modo que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos biogeoquímicos.
- *Floresta(s)[16]:* florestas são vistas, definidas, avaliadas e valoradas através de diferentes perspectivas. Florestas podem ser vistas como fonte de produtos de madeira, um ecossistema composto de arvores juntamente com uma miríade de formas de diversidade biológica, lar de povos indígenas, um depósito de carbono, fonte de múltiplos serviços ecossistêmicos, e como um sistema socioecológico, ou todas as definições acima. Note que no âmbito da UNFCCC, o termo tem uma definição específica[6]. As diversas caracterizações das

florestas podem ser encontradas também na referência [5].

- *Desertificação*[5]: degradação de áreas em zonas áridas ou semiáridas, resultante de vários fatores, que podem ser naturais ou antrópicos, é expressa em deterioração da cobertura vegetal, solos danificados e redução da disponibilidade de água. Na escala de tempo da vida humana, a desertificação causa a diminuição ou destruição do potencial biológico das áreas e de sua capacidade em dar suporte a populações residentes de pessoas e outros organismos vivos.
- *Degradação*[5] (da terra): simplificação ou modificação do ecossistema, causada por um distúrbio natural ou antrópico, cuja severidade ou frequência ultrapassa o limiar a partir do qual a recuperação natural do ecossistema não é possível em um período de tempo razoável. Dependendo do nível de degradação, ações de restauração ecológica ou reabilitação são necessárias para reverter a situação. A degradação, quer seja resultante de fatores naturais ou antrópicos, geralmente implica alterações ambientais severas e reduz a biodiversidade e os fluxos de bens e serviços ecossistêmicos.
- *Gestão sustentável*[15]: é uma gestão ou administração de recursos, organizações ou negócios que seja ecologicamente correta, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente diversa.
- *Florestas degradadas*[5]: floresta severamente danificada pela exploração excessiva de produtos madeireiros e/ou não madeireiros, mau manejo, incêndios frequentes, sobrepastoreio e outros fatores de distúrbio ou sistemas de produção, que danificam o solo e a vegetação ao ponto de inibir ou comprometer severamente o restabelecimento da floresta depois que cessam os distúrbios.
- *Florestamento*[5]: ação direta do homem visando ocupar com vegetação florestal uma área que se encontrava há pelo menos 50 anos sem floresta, por meio de plantio de mudas, semeadura direta e/ou indução da regeneração natural. Na terminologia atual, se feito com espécies nativas é sinônimo de restauração ecológica aplicada a ecossistemas florestais.
- *Reflorestamento*[5]: plantação de árvores, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, para a formação de uma estrutura florestal em área que foi

desmatada há menos de 50 anos. Note que no âmbito da UNFCCC, o termo tem uma definição específica. [6]

- *Compromissos assumidos pelo Brasil em sua NDC e relacionados ao Objetivo 15 e Meta 15.2:*

No setor florestal e de mudanças do uso da terra:

- Fortalecer o cumprimento do Código Florestal;
 - Fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia brasileira, desmatamento ilegal zero até 2030 e a compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030;
 - Restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos;
 - Ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas, por meio de sistemas de georeferenciamento e rastreabilidade aplicável ao manejo de florestas nativas, com vistas a desestimular práticas ilegais e insustentáveis.
- Meta escolhida para este estudo e assumida pela CND Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil no âmbito do Acordo de Paris: *“Fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia brasileira, o desmatamento ilegal zero até 2030 e a compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030”.*²

1.1 - Justificativa da escolha

A escolha da ODS 15, meta 15.2 e do compromisso do Brasil em sua CND (transcrita acima) se dá pela importância das florestas no Brasil para a mitigação do aquecimento global e pela afinidade do autor com o tema, que tem sido objeto de suas atividades profissionais desde 2013.

Termos e conceitos decorrentes da meta escolhida da CND/Brasil:

² Note-se que esta meta assumida pelo Brasil tem uma data limite em 2030 que não coincide com a data de 2020 estabelecida na meta da ODS 15.2. Faz-se necessário estimar uma meta correspondente a 2020 para a CND brasileira. Uma alternativa para esta estimativa poderia ser feita assumindo-se uma taxa uniforme de redução do desmatamento no período entre 2015 e 2030. O resultado seria uma meta interpolada para 2020 de aproximadamente 3,5 mil km² de desmatamento.

- *Compensação das emissões de gases de efeito estufa (GEE)[14]:* neutralização das emissões de GEE através da compra de créditos de carbono de atividades de projetos que não estão diretamente relacionados com os eventos... (onde as emissões ocorreram). Ou ainda, consiste no ato de se reduzir ou sequestrar GEE em relação a uma linha de base de outro sistema, ou ainda de se adquirir através de mecanismos de mercado o equivalente em toneladas de CO₂, para se compensar em igual medida as emissões de GEE geradas (neste caso pela supressão legal da vegetação) pelo sistema em questão.
- *Supressão legal da vegetação[4]:* trata-se da supressão da vegetação permitida por lei. No caso em questão se refere à área das propriedades rurais que podem ser legalmente desmatadas, segundo o bioma onde está localizada a propriedade e de acordo com o Código Florestal brasileiro [4].

2. Diagnóstico

2.1 - Descrição da situação presente (dimensões quantitativas e qualitativas).

O Brasil vem combinando repressão, monitoramento e prevenção do desmatamento, adotando medidas transversais que mobilizam vários ministérios. Sustou crédito de bancos públicos a proprietários rurais em situação ambiental irregular, confiscou fazendas de pecuária e embargou grandes serrarias que operavam de forma ilegal[7].

Outros exemplos das iniciativas do governo incluem o Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia (Prodes Amazônia), que realiza monitoramento via satélite, o Código Florestal com a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR), cujo sistema de controle evita a grilagem de terra e demanda a recuperação ou compensação de áreas de cobertura florestal de propriedades rurais de acordo com seus respectivos biomas.

No setor privado, em maio de 2016, a histórica moratória da soja, um pacto de grandes produtores que suspendeu o comércio de grãos colhidos em áreas irregulares, foi prorrogada de forma permanente. Existem ainda iniciativas que começam a tomar corpo, como o Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável, que busca mecanismos de monitoramento da origem do gado adquirido para abate no país.

Todas estas ações reduziram a taxa anual de desmatamento, que era de 28 mil km² em 2004, para 5 mil km² em 2015 [7]. Entretanto, as ações dos agentes públicos e privados no Brasil podem não ser suficientes para que se atinja o desmatamento zero em 2020, conforme o objetivo da ODS 15.2, selecionada para esta análise.

Uma análise mais cética dos dados de desmatamento fornecidos pelo Prodes pode levar à conclusão de que a partir de 2006 pode ter havido uma queda do desmatamento, devido também à redução das exportações de commodities e por conta da apreciação do Real.

Em 2009, quando ocorreu a redução mais drástica das taxas de desmatamento, coincide com o ano em que os efeitos da crise econômica internacional começam a se refletir no consumo e comércio mundial e local, e conseqüentemente na exportação de commodities agrícolas como soja, carne, e minerais, que no Brasil são importantes vetores de desmatamento da Amazônia. Os estados onde ocorreram a maior queda no desmatamento são Mato Grosso e Pará, coincidentemente os maiores produtores de commodities no país.

A mesma base de dados permite observar que as taxas de desmatamento atingem um valor mínimo em 2012, e depois apresentam uma variação errática sendo que em dois dos anos que se seguem a taxa de desmatamento aumenta.

Entre as possíveis explicações para o aumento recente do desmatamento, incluindo o ano de 2015, estão a recuperação econômica mundial, a depreciação do Real, com aumento das exportações, e a aprovação do congresso do Código Florestal. Este último pode ter causado um efeito perverso de curto prazo, fazendo com que proprietários rurais tentem gerar as últimas receitas com a venda de madeira proveniente do desmatamento, antes que sejam obrigados a respeitar o Código Florestal e apresentar um plano (PRA) de recuperação de Reservas Legais e APPs.

Apoiando-se apenas em uma análise estatística, a extrapolação das médias móveis geométricas calculadas com base nos cinco anos anteriores leva a uma estimativa de desmatamento de aproximadamente 5.300 km² em 2020, frustrando, portanto, o atingimento da meta 15.2 dos ODSs de zerar o desmatamento naquele ano, assim como a meta interpolada da NDC brasileira de 3,5 mil km² de desmatamento em 2020.

2.2 - Projetos Privados para evitar o desmatamento e degradação de florestas nativas (REDD+) em áreas de manejo autorizado.

O Brasil também hospeda 14 projetos privados de desmatamento evitado (da sigla REDD+, Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation), cuja contribuição será avaliada mais adiante neste documento, com um exemplo detalhado da empresa de manejo Florestal Santa Maria.

Os projetos REDD+ buscam superar algumas das forças restritivas ao atingimento da Meta 15.2, como a exploração ilegal de madeira e a pecuária extensiva que causa o desmatamento, adicionando a atividade do manejo uma fonte adicional de receitas provenientes da venda de créditos de carbono no mercado voluntário.

A segunda parte da meta da CND brasileira selecionada diz respeito à compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030. A análise da condição atual se apresenta dificultada devido ao atraso na implementação do CAR [4], cuja data limite foi adiada em anos anteriores, e em maio de 2016 foi adiada mais uma vez por um ano para pequenas propriedades.

Por falta de dados mais precisos sobre as áreas rurais registradas no CAR, este estudo se concentra no tema do desmatamento de florestas nativas.

2.3 - Descrição da situação almejada (dimensões quantitativas e qualitativas).

Dimensões Quantitativas:

A situação almejada seria o desmatamento zero em 2020, de acordo com a ODS 15.2, ou o desmatamento estimado de 3,5 mil km² em 2020, obtido através de uma interpolação do objetivo de desmatamento zero em 2030, segundo a CND brasileira.

Almeja-se também a compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030. Entretanto este tema não será detalhado neste estudo por ser ainda prematuro dado a recente data para cadastro de propriedades rurais no CAR.

A situação almejada também pode dizer respeito à redução de 43% das emissões de GEE até 2030, tendo como referência o ano de 2005. Este parâmetro

será analisado mais profundamente em seguida no texto, quando forem descritas estratégias empresariais.

Dimensões Qualitativas:

Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade.

Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente.

A situação almejada também pode ser entendida como aquela em que as forças restritivas, listadas abaixo, são minimizadas e as forças propulsoras são maximizadas.

Este cenário implicaria que esforços tanto do setor público quanto privado sejam combinados para se atingir a meta analisada.

3. Análise do campo de forças

3.1 - Identificação das forças restritivas que inibem alcançar a situação desejada

- Decreto Presidencial 8576 de novembro de 2015 que impõe restrições ao financiamento via mecanismos de mercado para REDD+.
- Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD), desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente, que exclui projetos privados e offsets provenientes destes.
- Adiamento da data limite para que proprietários rurais efetuem o Cadastro Ambiental Rural - CAR (adiado para dez. 2017).
- Baixa competitividade de madeira proveniente de manejo[11].
- Inexistência de mecanismos de monitoramento das iniciativas na agropecuária[18].
- Pecuária extensiva [18].
- Grandes áreas de pastagem degradada[18].
- Barreiras culturais à integração Lavoura-Pecuária-Floresta[18].

3.2 - Identificação das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada.

- Projetos Privados de REDD+ [9]
- Fundo KfW (REDD+ Early Movers)[19]
- Lei do SISA no Acre[20]
- Lei de REDD+ no Acre e Mato Grosso[20] [21]
- Programa ABC – Agricultura de Baixo Carbono[18]
- Sistema Californiano de Cap&Trade de emissões e possibilidade de importação de créditos REDD+[22].

4. Prioridades de Ação

4.1 - Ações propostas para diminuir algumas das forças restritivas (em ordem de relevância relativa à implementação das estratégias do setor não governamental, analisadas no item 4.2 abaixo).

- Decreto Presidencial 8576, de novembro de 2015 que impõe restrições ao financiamento, via mecanismos de mercado para REDD+: grupo de responsáveis pelos projetos REDD+ no Brasil poderia estabelecer diálogo com o governo para melhor entendimento dos argumentos contra a possibilidade do uso de créditos de carbono REDD+ para atendimento das metas de outras partes do Acordo de Paris. Os projetos REDD+ no Brasil poderiam também encaminhar um questionamento da constitucionalidade do Decreto junto ao Ministério Público em vista da provisão para a possibilidade de negociação de créditos de carbono REDD+ por propriedades rurais incluída no Código Florestal.
- Estratégia Nacional de REDD+ que exclui projetos privados e negociação de offsets (créditos de carbono) provenientes destes com partes no Brasil e/ou fora do país: grupo de responsáveis por projetos REDD+ poderia estabelecer um diálogo com o Ministério do Meio Ambiente para que projetos privados de REDD+ façam parte da estratégia nacional de combate ao desmatamento, e sejam financiados via venda de créditos de carbono (mecanismo de mercado) sem a necessidade de recursos do governo.

- Adiamento da data limite para registro de propriedades rurais junto ao CAR: seria importante o governo não adiar novamente em 2017 a data limite para cadastro. Um cadastro completo e transparente permitiria o acompanhamento do cumprimento do código florestal, a aplicação de sanções às propriedades irregulares, e incentivaria quem cumpre a lei e detém o desmatamento e/ou promove o reflorestamento.
- Baixa competitividade de madeira proveniente de manejo: combate à madeira ilegal para que esta não se torne uma alternativa de menor custo, inviabilizando as propriedades licenciadas para produzirem madeira através do manejo sustentável.
- Pecuária extensiva: melhorar a atuação dos agentes financeiros, aumentar o desembolso do Fundo ABC para intensificação da pecuária e desenvolver sistemas de monitoramento do uso final dos recursos do Fundo ABC assim como da carne produzida em áreas de desmatamento irregular.
- Inexistência de mecanismos de monitoramento das iniciativas na agropecuária: incentivo e divulgação do emprego de plataformas de monitoramento como o Map Biomas.

4.2 - Ações propostas para aumentar as forças propulsoras (em ordem de relevância relativa à implementação das estratégias do setor não governamental descritas no item 4.2 abaixo)

- Projetos Privados de REDD+: buscar apoio nos governos estaduais para obtenção de recursos financeiros através de negociações com compradores locais e internacionais de créditos de carbono. Estabelecer diálogo junto ao Ministério do Meio Ambiente para discutir a validade e impactos do Decreto Presidencial 8576.
- Fundo KfW (REDD+ Early Movers): demonstrar, via o governo estadual, o sucesso do caso Acre, com Reduções de Emissões Verificadas por terceira parte, cumprindo assim acordo firmado, justificando o desembolso efetuado pelo fundo e demonstrando a viabilidade do pagamento por resultados (redução do desmatamento) verificáveis.

- Programa SISA no Acre para REDD+: validar o sistema jurisdicional de REDD+ junto a um padrão reconhecido para fornecer créditos de carbono como ITMOs para a Califórnia, dando segurança ao estado americano de que existe oferta de créditos de carbono de REDD+ para um sistema que permita o uso destes para o cumprimento das metas do Acordo de Paris, ou meta subnacionais.
- Lei de REDD+ no Acre e Mato Grosso: validar programas REDD+ sob padrão internacional, regulamentar as leis e criar arca bolso institucional para operacionalizá-las.
- Sistema Californiano de Cap & Trade de emissões e possibilidade de importação de créditos REDD+: demonstrar capacidade dos estados brasileiros mais adiantados em seus programas de REDD+ de fornecer offsets para serem utilizados como ITMOs (Acre, Mato Grosso).

5. Implementação

5.1 - Recomendações de Políticas Públicas

Segundo a avaliação da situação presente descrita anteriormente neste documento, o atingimento da meta 15.2 dos ODSs de zerar o desmatamento em 2020, assim como a meta interpolada da NDC brasileira que resulta em um desmatamento de 3,5 mil km² de desmatamento no mesmo ano, correm o risco de não serem atingidas.

Pode-se concluir que a soma das forças restritivas tem tido mais impacto no atingimento das metas, ou as forças propulsoras não têm sido suficientemente efetivas. Dado que boa parte das forças que influenciam o atingimento da meta 15.2 e da CND brasileira estão relacionadas a ações do governo, este poderia exercer uma grande influência sobre a possibilidade de reduzir o desmatamento no país.

No que se refere à compensação das emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030, a análise precisaria ainda de mais dados do CAR para se poder estimar com mais precisão a área que estaria sujeita à supressão legal da vegetação.

Sabe-se, no entanto, que em sua CND o Brasil se compromete a reflorestar 12 milhões de hectares no país. Segundo estudo de abril de 2016 desenvolvido pelo Instituto Escolhas[8], para se atingir a meta de reflorestamento da CND serão

necessários entre 30 a 50 bilhões de reais investidos até 2030, dependendo do quanto se fará de plantio e regeneração natural.

O PLANAPEG do MMA considera realizar o reflorestamento em áreas deficitárias de reserva legal na Amazônia (62%) e na Mata Atlântica (37%). O reflorestamento poderia ser feito com árvores nativas e exóticas (com limites pré-estabelecidos), que propiciariam uma receita com a venda da madeira da ordem de R\$ 12 a 23 bilhões e arrecadação de R\$ 5 bilhões em impostos.

O estudo do Instituto Escolhas estima a capacidade de plantio de toda a indústria florestal do país em 700 mil hectares por ano, o que leva a se esperar que parte do reflorestamento terá que ocorrer por regeneração natural. Os números também indicam que as receitas provenientes da venda de madeira e a geração de impostos ficam aquém do necessário para se reflorestar 12 milhões de hectares. Tal diagnóstico indica a necessidade de o governo designar novos recursos de seu orçamento, ou de redirecionar recursos provenientes de outros programas, como o Plano Safra ou outros listados neste documento, para a regeneração de florestas.

5.2 - Estratégias empresariais e não governamentais

Para ilustrar as estratégias empresariais que funcionam como forças propulsoras ao atingimento da meta selecionada e objeto deste documento, foram escolhidos projetos de empresas privadas de manejo autorizado (pelo Ibama) de floresta nativa no Brasil, assim como de outras entidades, que validaram projetos voluntários de créditos de carbono. Os créditos de carbono são gerados através do desmatamento evitado, denominado REDD+, e funcionam como um mecanismo de mercado para se financiar atividades de conservação das florestas.

As empresas privadas buscam aumentar a atratividade econômica de suas operações de manejo florestal através de fonte adicional de receita proveniente da venda de créditos de carbono no mercado voluntário nacional e internacional. Através das receitas provenientes da venda de créditos de carbono, tais empresas de manejo florestal autorizado podem competir com a madeira mais barata extraída ilegalmente, já que os controles de madeira ilegal são ineficientes no país o que permite a continuidade da atividade ilegal.

As empresas de manejo autorizado de madeira normalmente se encontram em regiões onde a madeira também é extraída ilegalmente. O suprimento de parte da

demanda por madeira nativa sendo feito pelas empresas de manejo autorizado acaba combatendo o desmatamento ilegal em seu entorno, modificando assim a tendência de desmatamento da “linha de base”.

Para efeito de análise, também serão adicionados os esforços de organizações que desenvolvem projetos de combate ao desmatamento, mas que não têm operações de manejo, sendo assim dependentes somente da fonte de receita dos créditos de carbono REDD+ para a sustentação econômica de suas atividades.

De acordo com o Verified Carbon Standard (VCS) [9], padrão utilizado para validação de projetos voluntários de créditos de carbono provenientes de REDD+ no Brasil, existem 14 projetos atualmente no país sendo que o projeto Suruí pertence a uma comunidade indígena e é um projeto emblemático por não se tratar somente de uma atividade econômica, mas também do desenvolvimento e sustentabilidade de um agrupamento indígena na fronteira de Rondônia com o Mato Grosso.

Dos 14 projetos listados, apenas um não está localizado no bioma Amazônico, porém este também foi listado dado sua contribuição, embora modesta, à meta de reduções da NDC brasileira:

- The Envira Amazônia Project**
- Maisa REDD+ Project**
- Surui Forest Carbon Project**
- JARI/AMAPÁ REDD+ PROJECT**
- The Valparaiso Project**
- The Russas Project**
- Ecomapuã; Amazon REDD+ Project**
- ADPML PORTEL-PARA REDD PROJECT**
- RMDLT PORTEL-PARA REDD PROJECT**
- The Purus Project**
- FLORESTAL SANTA MARIA PROJECT**
- Cikel Brazilian Amazon REDD APD Project**
- Carbon Project in the Emas-Taquari Biodiversity Corridor, GO, MS**
- Multi-Species Reforestation in Mato Grosso, Brazil**

Segundo estimativas ex-ante apresentadas nos descritivos dos projetos devidamente auditados para suas respectivas validações pelo padrão utilizado, os projetos REDD+ acima listados representam um potencial de redução de 4,33 milhões de toneladas de GEE por ano. Se de fato tais projetos fossem operados como previsto, e realizassem seus respectivos potenciais de redução de GEE, estes contribuiriam com uma redução acumulada de 65 milhões de toneladas de GEE em 2030.

Sabendo-se que a meta da CND brasileira é de reduzir 43% das emissões que o país tinha em 2005, e estas eram iguais a 2,1 giga toneladas de GEE, conclui-se que o conjunto de projetos privados de REDD+ registrados no Brasil poderiam contribuir com 7,3 % do total das reduções pretendidas em 2030, que seria também equivalente às reduções totais de um ano do período até 2030, obtidas de todos os setores incluídos na CND brasileira conjuntamente. Tal contribuição é bastante expressiva, dado que são relativamente poucos projetos privados de REDD+ no país, e que reduções em outros setores como energia e transporte são muito mais custosas.

Note-se que, para efeito da análise da contribuição dos projetos privados para o atingimento da meta da CND selecionada de zero desmatamento em 2030, foi necessário se fazer uma conversão de unidade para a contribuição dos projetos na redução de GEE ao invés de área de floresta preservada, possibilitando assim se fazer uma comparação quantitativa mais direta com a CND. A área total preservada pelos 14 projetos acima listados requer uma análise mais aprofundada, que talvez não se faça necessária dado que a contribuição em termos de redução de GEE já se mostrou expressiva para ilustrar a relevância dos projetos.

5.2.1 - Exemplo de projeto REDD+: Florestal Santa Maria [11]

A Fazenda Florestal Santa Maria é uma propriedade rural dedicada exclusivamente ao manejo sustentável de florestas naturais. Está localizada no município de Colniza a cerca de 30 km do centro da cidade, na região noroeste do Estado do Mato Grosso, aproximadamente 1.100 km ao norte da capital do Estado, Cuiabá. A região geopolítica está inserida na Amazônia Legal Brasileira.

O Projeto FSM REDD+ foi concebido para dar oportunidade a esta empresa de manejo florestal de obter recursos financeiros adicionais provenientes da venda de créditos de carbono no mercado voluntário, e com isso melhorar a taxa interna de retorno (TIR) do negócio. O projeto adota o padrão VCS (Voluntary Carbon Standard),

um dos padrões do mercado voluntário de créditos de carbono. A área específica deste Projeto de Carbono é uma gleba que fazia parte de uma vasta iniciativa de colonização, iniciada em 1975, por meio de um esforço estatal legalmente regulamentado visando desenvolver a região norte do Estado do Mato Grosso.

A pressão de desmatamento no Estado do Mato Grosso, que aparece destacada na figura 1 acima, tornou-se predominantemente o resultado da posse ilegal através de invasões a terras privadas, usando para este objetivo o extrativismo de madeira, enleiramento e queima, e criação de gado. No entanto, outros fatores contribuíram ao desmatamento no Estado do Mato Grosso. Segundo uma publicação recente do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), as causas do desmatamento tropical são aparentemente as mesmas em diferentes regiões do planeta e podem ser diretamente atribuídas à: (a) conversão de áreas de floresta em áreas para agricultura e criação de gado, com propósito (ou não) de manutenção de posse; (b) extração de madeira; e (c) limpeza da terra por meio de queimada. Existem também causas indiretas, tais como: (d) subsídios governamentais e incentivos a agricultura e criação de gado; (e) políticas focadas em projetos de investimento em infraestrutura; (f) ilegalidade na posse e propriedade de terras; (g) falta de intervenção governamental e execução das leis; e (h) fatores de mercado, tais como preços crescentes de commodities. Todos esses padrões podem ser observados na Amazônia Brasileira e, especificamente, no Estado do Mato Grosso.

De acordo com o INPE (2009), o processo de desmatamento no Município de Colniza aumentou de 770 km² em 2000 a mais de 3.300 km² em 2007, o que representa um aumento de 328% na área desmatada durante um período de apenas sete anos.

Associado à falta de assistência das autoridades governamentais (e.g. INCRA) em resolver questões legais e documentais de titularidade de terras em Colniza, tão logo uma invasão ou ocupação de terra ocorre, a primeira ação do “business” é desmatar o máximo possível de lotes, muito acima dos limites regulamentados pelo Código Florestal Brasileiro, o qual impõe a preservação de 80% da terra como Reserva Legal. Neste contexto, as práticas comuns de uso da terra são tecnicamente arcaicas e a escala de produção não reflete o potencial real da terra, resultando em baixo retorno econômico para as famílias, induzindo-as então a invadir novas áreas na região, como a única alternativa para garantir sua subsistência a partir da venda

da madeira como fonte imediata de renda. Este cenário induz ao ciclo de invasões contínuas e conflitos sociais, o que causa danos ao ambiente e às comunidades da região.

A Fazenda FSM está atualmente sujeita a riscos de invasões por posseiros. Desde a divisão dos 400.000 hectares originais, a fazenda foi submetida a invasões cada vez mais intensas, principalmente facilitadas pela distribuição de terras promovida pelo INCRA, o qual assentou centenas de famílias em seus lotes. Este movimento foi ainda mais intensificado após o ano 2000. Uma vez instaladas nas proximidades das fronteiras da fazenda, famílias vizinhas lideradas por posseiros profissionais iniciavam a ocupação e desmatamento de novas terras, para explorar madeira como fonte imediata de ganhos. Essas ocupações ilegais foram fomentadas por algumas serrarias da região, as quais compravam a madeira colhida e estimulavam ainda mais as invasões e extração madeireira. Como próximo passo de uso da terra, famílias implantavam a cultura de café e pastagem nos locais desmatados. Atualmente, o município de Colniza é predominantemente coberto por pastagens (250.000 hectares) e cultivo de café (12.500 hectares) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE 2009). Em Colniza, a taxa de crescimento do rebanho bovino tem sido exponencial nos últimos anos.

Muitas ocupações ilegais na Fazenda FSM foram erradicadas e registradas por autoridades locais e pelo sistema de vigilância da própria fazenda. Essas invasões originaram processos judiciais para obtenção da posse da terra. Graças a um extenso sistema próprio de vigilância, bem como investimentos e esforços do proprietário, estas invasões não causaram danos significativos à vegetação original. No entanto, é conhecido e documentado que a Fazenda FSM já tinha sido totalmente dividida em lotes, e muitas trilhas tinham sido feitas visando a ocupação definitiva por posseiros dentro de toda a fazenda. Como 100% da Fazenda FSM é reservada para o Manejo Florestal Sustentável, ela é considerada como uma Grande Propriedade Produtiva, de acordo com a categorização do INCRA.

Geralmente, a indústria extrativista inserida no âmbito do manejo florestal sustentável na região da Amazônia Brasileira enfrenta sérias dificuldades em termos de financiamento e fluxo de caixa. Estas dificuldades incluem diferentes aspectos tais como a legalização da titularidade da terra, ritmo lento das agências de proteção ambiental responsáveis pela emissão das licenças para tais atividades, bem como

ameaças e riscos relacionados ao histórico de posse da terra na região. A isto, soma-se a dificuldade imposta pela competição com o mercado ilegal da madeira originada de desmatamento de terras invadidas ou provinda de áreas sem licença de extração de madeira.

A criação de gado na região Amazônica, por outro lado, tornou-se uma atividade extremamente lucrativa, particularmente quando conduzida a partir do desmatamento ilegal (que corresponde à vasta maioria dos casos). Este é o resultado do baixo valor das terras, alta produtividade e geração de capital pela exploração prévia da madeira. A criação de gado prospera também graças à boa distribuição das chuvas, ausência de geadas e fertilidade natural dos solos nas áreas recentemente desmatadas. Além disso, a lucratividade da criação de gado é ainda mais alavancada pela disponibilidade abundante de linhas de crédito rural subsidiadas, e.g. aquelas disponibilizadas pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO/FCO), que se tornou um benefício adicional em operações de larga escala.

Portanto, as atividades futuras do plano de manejo, por meio do extrativismo de madeira na Fazenda FSM, requerem a complementação com renda provinda do pagamento de serviços ambientais (pela valoração dos serviços resultantes da manutenção da floresta em pé). Os benefícios deste tipo de mercado, atualmente, estão disponíveis somente através dos mecanismos derivados da Convenção do Clima e dos Mercados Voluntários de Carbono, dentro dos conceitos emergentes do REDD+.

A Fazenda FSM não é capaz de bancar os grandes custos e esforços de longo prazo para manter a vigilância da propriedade rural. Neste contexto, a linha de base da Fazenda FSM (sem a implementação do projeto de REDD+), pode envolver os seguintes cenários não-excludentes:

Cenário 1: desmatamento e extrativismo da área permitida por Lei (20%), para gerar renda complementar visando apoiar financeiramente o sistema de vigilância no longo prazo; isto corresponderia ao desmatamento ativo da propriedade pelo proprietário no futuro;

Cenário 2: adoção das práticas comuns de uso da terra observadas na região (business as usual – BAU; negócio como usual), incluindo o desmatamento além dos limites estabelecidos pelo Código Florestal Brasileiro (não cumprimento generalizado

da Lei, tipicamente observado nas fazendas da região); este poderia ser o cenário mais provável se nenhum valor ambiental adicional fosse atribuído à operação da Fazenda FSM;

Cenário 3: desmatamento não planejado, causado por invasões não controladas, resultantes da falta de viabilidade no controle das fronteiras, decorrente dos cenários atuais de fluxo de caixa somente contando com a operação de extrativismo madeireiro, o que indica a necessidade de fontes adicionais de renda para a operação geral da FSM; Cenário 4: venda da fazenda para investidores privados.

Em 2009, a empresa decide por iniciar os estudos para seu projeto de desmatamento evitado (REDD+), com o objetivo de buscar resultados financeiros e ambientais superiores aos 4 cenários de base acima descritos. O projeto REDD+ foi finalmente validado por auditores independentes, sob os preceitos do padrão voluntário VCS, em 2012. As atividades do projeto REDD+ foram programadas por 30 anos e, portanto, devem persistir pelo menos até 2039. Segundo as estimativas ex-ante, o projeto deve reduzir em média cerca de 997 mil toneladas de CO₂e, evitando quase trinta milhões de toneladas de gases de efeito estufa durante seus 30 anos de operação[11].

O PROJETO FSM-REDD+ se propõe a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) por meio do combate ao desmatamento de florestas degradadas e maduras na fronteira que vem se expandindo historicamente e continuará a se expandir no futuro, como resultado das melhorias no acesso às florestas, enquanto o desenvolvimento regional continua.

FSM-REDD+ tem o objetivo de assegurar a continuação das atividades de proteção florestal, além da implementação, entre outras, das seguintes ações: (i) Qualificação da comunidade local para engajamento nas atividades relacionadas ao manejo florestal dentro da Fazenda FSM. Adicionalmente, a Fazenda FSM está sendo preparada para a certificação FSC (Forest Stewardship Council), a qual também proverá benefícios para a região; (ii) Proteção de longo prazo à área da propriedade e oposição à invasão por posseiros; (iii) Aprimoramento da segurança local através do projeto de monitoramento e divulgação pública da documentação; (iv) Organização de brigadas de incêndio florestal; (v) Criação de incentivos para recomposição de áreas degradadas vizinhas à propriedade; e (vi) Condução de um

estudo de viabilidade para a instalação de uma pequena usina de processamento de produtos não-madeireiros e organização de uma escola técnica florestal no município de Colniza.

Um ponto fundamental para assegurar o sucesso deste projeto é a estratégia de monitoramento a ser implantada. O método adotado pelo projeto envolverá um sistema combinando imagens de satélite e visitas de campo. O INPE disponibilizou ferramentas para monitoramento do desmatamento na região Amazônica, tais como os sistemas PRODES e DETER, aos quais os participantes do projeto terão acesso pela internet. A FSM organizará um esforço regional visando treinar e compartilhar informações com os atores locais envolvidos no projeto.

Além de uma revisão periódica por imagens de satélite da área abrangida pelo projeto, há um time instalado na propriedade que conduz a vigilância local do desmatamento nas fronteiras da propriedade, visando assegurar a manutenção e preservação da floresta.

Desta maneira, um novo modelo de desenvolvimento pode ser criado na região de Colniza, com base num novo modelo de exploração do potencial florestal na região, associado à preservação dos recursos naturais e atividades econômicas sustentáveis (e.g. manejo florestal e produtos não-madeireiros). Este Projeto poderá ser um exemplo bem-sucedido dos seguintes aspectos técnicos e econômicos: (i) Manejo de recursos florestais com sucesso e lucratividade; (ii) Retorno adicional ao manejo florestal, devido aos incentivos do REDD+, que podem compensar evitar o desmatamento por outras atividades; e (iii) Manutenção da titularidade da propriedade rural (aquisição de terras e dinâmica de grilagem), além da renda com manejo sustentável mais o REDD+.

Na Área de Referência, embora 80% da vegetação nativa nas propriedades rurais devam ser preservados com RL, existe uma não-conformidade generalizada com o Código Florestal Brasileiro, tendo em vista que 42,7% da vegetação nativa já foram suprimidos (i.e. há um déficit de 22,7% de florestas nativas que não deveriam ter sido suprimidas na Área de Referência), com uma taxa média anula de desmatamento de 2,94%.

Por esta razão, todos os cálculos foram feitos assumindo que a Área de Referência apresenta uma não-conformidade generalizada com o Código Florestal Brasileiro. Logo, o cenário de linha de base considera que o potencial de

desmatamento não-planejado na Área do Projeto deve ultrapassar os limites estipulados pela Lei.

5.2.2 - Rentabilidade do projeto [11]

Uma análise desenvolvida pela empresa mostra que a taxa de retorno atual das atividades da Fazenda FSM (manejo sustentável; 5,94%) é comparável com aquela observada para o pior cenário da atividade alternativa menos lucrativa (pastagem; 4,2%). Além disso, a TIR das atividades da Fazenda FSM (excluindo a renda do REDD+) está muito abaixo daquela obtida com o cultivo de café (10,4%, no pior cenário).

A inclusão dos benefícios do REDD+ na renda da FSM aumentaria consideravelmente (57,8%) a TIR atual para 9,37%. Com a simulação financeira de alguns cenários, conclui-se que a TIR pode variar entre 8,94% e 9,81%, dependendo dos valores aplicados.

Esta análise financeira mostra que a renda do REDD+ poderia elevar a atividade atual da FSM ("Manejo Florestal Sustentável" + REDD+) a um nível economicamente atrativo, que poderia se tornar um exemplo de novo modelo de negócio para estimular o interesse de outros proprietários rurais na região. A adesão de mais proprietários aos modelos de manejo florestal sustentável, combinados à renda do REDD+, estimulados pelo Projeto FSM-REDD+, poderiam se tornar um poderoso mecanismo para redução do vazamento do projeto regionalmente e nacionalmente, atingindo o principal objetivo do esforço do projeto, que é fazer com que a floresta em pé seja mais valiosa do que a floresta derrubada.

O projeto FSM-REDD+ teve um início bem-sucedido. Após sua validação junto ao padrão voluntário escolhido, a equipe envolvida foi convidada para apresentar o projeto no stand do governo do Mato Grosso durante a Rio+20 e na Assembleia Legislativa do Mato Grosso como projeto piloto por ocasião da discussão e aprovação da Lei Estadual de REDD+ no mesmo ano.

As vendas de créditos de carbono pelo projeto alcançaram mais de meio milhão de toneladas nos primeiros anos. Entretanto, a Estratégia Nacional de REDD+ (ENREDD+) do Governo Federal (Ministério do Meio Ambiente), que não permite a existência de projetos individuais de REDD+, prevendo apenas programas governamentais, juntamente com o Decreto Presidencial 8576 de novembro de 2015,

que veta a negociação de créditos de carbono de REDD+ com partes do Acordo de Paris para cumprimento de metas, criam enormes incertezas regulatórias aos compradores e vendedores de créditos de carbono de projetos REDD+.

Em maio de 2016, o governo do Mato Grosso firmou parceria com investidor estrangeiro para o financiamento do programa Estadual de REDD+, um movimento que parece ir contra a ENREDD+ uma vez que visa criar um programa subnacional de REDD+ com possível inclusão de projetos privados e negociações de créditos de carbono possivelmente fora do âmbito federal.

O programa Estadual de REDD+ do Mato Grosso, assim como o Código Florestal, que prevê a negociação de créditos de carbono pelas propriedades rurais, dão esperanças aos responsáveis pelo projeto FSM de que o projeto poderia continuar contribuindo para a redução do desmatamento no Brasil, sem a necessidade de recursos do governo federal.

6. Monitoramento dos resultados e impactos.

6.1 - Métricas para o monitoramento dos resultados e impactos

O Brasil é um país privilegiado em termos de possibilidades e tecnologias para se monitorar florestas, dada a cobertura e importância que estas têm para o país.

Entre as iniciativas do governo para o monitoramento das florestas, conforme já mencionado anteriormente neste documento, encontram-se:

- PRODES: Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia (Prodes Amazônia) [3], que realiza monitoramento via satélite.
- CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR): O Código Florestal determina que para que se faça o CAR, a documentação deve incluir pontos georeferenciados das propriedades rurais, com as áreas de cobertura florestal real e atual.
- MapBiomass[10], uma iniciativa liderada pelo Observatório do Clima, e lançada em novembro de 2015 com a colaboração de diversas empresas, ONGs e provedores de recursos financeiros estrangeiros.

O MapBiomass é uma plataforma online que utiliza e trata imagens de satélite para produzir mapas anuais de dinâmica do uso do solo em todos os biomas no Brasil,

e que reunirá dados desde 1985, com uma definição de imagem suficiente para acompanhar o monitoramento em todo o país.

6.2 - Custos de Monitoramento

Este item do trabalho visa estimar os custos de monitoramento dos quatro sistemas mencionados no item acima: Prodes, CAR, projetos privados de REDD+ e o MapBiomias.

PRODES:

O projeto Prodes conta com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA, e é financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), através da Ação "Monitoramento Ambiental da Amazônia".

O Prodes foi concebido e implantado antes da definição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e antes do Acordo de Paris e, portanto, não se pode dizer que foi criado com objetivo de monitorar o desmatamento para fins de atender os compromissos do Brasil no Acordo de Paris nem aos esforços para se alcançar o ODS 15. Portanto, os custos do programa Prodes já foram alocados a outros programas e iniciativas do governo. Mais recentemente, segundo o website oficial do MCTI [12] em artigo publicado em 6/11/2014, um contrato de R\$ 67 milhões entre o BNDES e o Inpe foi firmado visando aprimorar o monitoramento ambiental por satélites na região Amazônica.

O contrato de colaboração financeira não reembolsável no valor de R\$ 67 milhões, para o período de três anos e meio, foi firmado entre o Inpe – com a sua instituição de apoio, a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (Funcate) – e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), responsável pela gestão do Fundo Amazônia. O valor desembolsado pelo BNDES integra a carteira de projetos do Fundo Amazônia, com recursos provenientes em grande parte do governo da Noruega.

Incluem-se nesta etapa do projeto ações como o mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal, o aprimoramento de software, melhoria dos serviços de recepção, distribuição e uso das imagens de sensoriamento remoto, aprimoramento do monitoramento de focos de queimadas e incêndios florestais; estudo das trajetórias de padrões e processos na caracterização de dinâmicas do

desmatamento da Amazônia, disponibilização de ferramentas de modelagem de mudanças de uso da terra e melhoria dos métodos de estimativa de biomassa e de modelos de emissões por mudanças de uso da terra.

Cadastro Ambiental Rural (CAR):

O Cadastro Ambiental Rural, quando implementado, fornecerá a cobertura florestal das áreas rurais do governo e não governamentais, assim como permitirá uma projeção anual da recuperação das áreas desmatadas em propriedades que não estão de acordo com a cobertura florestal determinada pelo Código Florestal e o futuro monitoramento da implantação dos projetos de recuperação.

A implantação do CAR se iniciou recentemente e será um processo complexo e custoso. Algumas atividades e respectivas fontes de recursos governamentais e não governamentais para a implementação foram listadas em documento do Senado de fevereiro de 2014 [13] e somam mais de R\$ 300 milhões. A lista de atividades incluída no documento do Senado [13] parece ainda não ser exaustiva e, portanto, o valor final de implementação do CAR pode ser muito diferente do apresentado.

Para **Projetos não governamentais de REDD+**, Incluindo a etapa inicial de validação dos projetos junto ao padrão voluntário escolhido, o monitoramento dos projetos pode envolver as seguintes atividades: Patrulhamento da área; construção e operação de brigadas de incêndio; aquisição de imagens de satélite; contratação de serviços de consultoria para preparação do Descritivo do Projeto (PD); contratação de serviços de auditoria para validação do Descritivo do Projeto segundo o padrão voluntário escolhido; contratação de serviços de consultoria para interpretação das imagens de satélite e preparação do Relatório de Monitoramento, a ser verificado por auditores independentes; contratação de auditores independentes para verificar o relatório de monitoramento.

Nos projetos de manejo florestal, normalmente existem atividades de monitoramento em comum para a atividade de manejo e para as atividades do projeto REDD+. Esta sobreposição acontece para as atividades de patrulhamento da área e construção de operação de brigadas de incêndio.

Como estas duas atividades seriam desempenhadas independentemente da existência do projeto REDD+, e para simplificação dos cálculos, para este estudo elas foram excluídas dos custos de monitoramento dos projetos REDD+. Os custos das

demais atividades podem assim ser estimados, segundo estimativas de alguns desenvolvedores de projetos REDD+:

- Aquisição de imagens de satélite: R\$ 100 mil;
- Serviços de Consultoria para a preparação do documento Descritivo do Projeto: R\$ 150 mil (custo não recorrente);
- Contratação de serviços de auditoria para validação do Descritivo do Projeto, segundo o padrão voluntário escolhido: R\$ 150 mil;
- Serviços de consultoria para preparação do Relatório de Monitoramento: R\$ 50 mil;
- Serviços de auditoria para Verificação do Relatório de Monitoramento: R\$ 50 mil.

Tomando como referência um projeto de grande porte, como o Florestal Santa Maria, os custos listados acima incorreriam todos os anos pois a empresa gera um volume de reduções de emissões grande o suficiente para justificar relatórios e verificações anuais. Segundo o descritivo do projeto Florestal Santa Maria e a tabela apresentada acima, a média anual de redução de emissões de GEE seria por volta de 1 milhão de toneladas. Portanto, o custo de monitoramento pode ser estimado em R\$ 200 mil (excluindo consultoria e auditoria para validação) e dado que o projeto estima reduzir 1 milhão de toneladas por ano, tem-se que o custo de monitoramento é de R\$ 0,20/ tonelada de GEE evitado através da operação do projeto, assumindo que todo o volume de redução de GEE, conforme estimativas ex-ante, de fato acontecerá. A este valor, deve ser acrescido o custo de consultoria para o preparo do documento “Descritivo do Projeto” e sua auditoria de validação, que ocorre somente uma vez no início do projeto. Como este valor é estimado em R\$ 300 mil e o projeto estima a redução de 30 milhões de toneladas de GEE durante seus 30 anos de operação, tem-se um valor de R\$ 0,01/ tonelada, levando o valor final para monitoramento a R\$ 0,21/ tonelada de GEE.

Importante ressaltar que estes valores se tratam de estimativas baseadas na experiência do autor e não foram validados pelos responsáveis por projetos REDD+ no Brasil. Para a obtenção de valores mais precisos, seria necessário a obtenção de orçamentos para as atividades listadas acima para os vários tamanhos de projeto, para ao final se obter um valor médio do custo de monitoramento para os diversos

tamanhos de projetos REDD+ no país. Outra limitação deste cálculo, dos custos de monitoramento por tonelada de GEE, decorre da adoção de uma situação hipotética em que o volume todo de GEE evitado pelo projeto, conforme estimativas ex-ante, de fato se materialize no decorrer do tempo de existência do projeto.

Map Biomas:

Quando esta plataforma estiver completa com dados de áreas de todo o país, e com a precisão mínima necessária, ela poderá evitar parcialmente os custos com aquisição e interpretação de imagens de satélite, que incorrem sobre os projetos REDD+ para seus respectivos monitoramentos (ver item acima).

Os custos para implantação e operação da plataforma MapBiomas parece não estar publicamente disponível. Entretanto, sabe-se que são patrocinados por Moore Foundation, Instituto Arapyaú, e o Norway`s International climate and forest Initiative (NICFI).

6.3 - Certificações

Os projetos não governamentais de REDD+ podem ter diferentes certificações, segundo suas duas atividades principais:

Manejo[17]:

A atividade de manejo florestal, devidamente autorizada pelo Ibama, pode ainda obter certificações voluntárias para melhor atender às demandas do mercado.

Internacionalmente, a certificação florestal voluntária vem se desenvolvendo desde a década de 1980, contando com vários sistemas operando e competindo entre si. Dentre eles destacamos o **Forest Stewardship Council - FSC**, o **Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes - PEFC** (antigo Pan European Forest Certification – PEFC), **diversos sistemas nacionais** (Suécia, Finlândia, Noruega, Alemanha, Inglaterra, EUA, Canadá, África do Sul, Indonésia, Malásia, Nova Zelândia, Chile, Áustria, Gana, Bélgica e outros) e o **Cerflor - Programa Brasileiro de Certificação Florestal**. O Cerflor surgiu para atender uma demanda do setor produtivo florestal do país.

Certificação da atividade de Projeto REDD+:

O principal Programa para o qual os projetos REDD+ buscam ser validados, e conseqüentemente ter suas reduções de emissões de GEE (ou créditos de carbono) certificados é o **Verified Carbon Standard (VCS)[9]**, uma entidade sem fins lucrativos criada em 2006, que faz a gestão e desenvolvimento de um programa para iniciativas de redução de emissões de GEE para o setor privado e governamental.

7. Considerações finais

Este trabalho procurou analisar a importância de se evitar o desmatamento de florestas nativas no país para se atingir a meta 15.2 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, assim como alguns dos compromissos assumidos na NDC brasileira.

Uma análise da situação do desmatamento ilegal no Brasil mostra que as taxas de desmatamento podem não seguir uma tendência constante de baixa, e os cálculos preliminares alertam para o risco do descumprimento da meta 15.2 dos ODSs de zerar o desmatamento em 2030, assim como a meta ajustada (interpolada) do CND/Brasil de mais de 3.5 mil km² de desmatamento em 2020.

Para que a situação almejada seja alcançada, em suas dimensões qualitativa e quantitativa, forças propulsoras e restritivas foram analisadas. Concluiu-se que esforços tanto do setor público quanto privados combinados são necessários para se atingir a meta analisada. Nota-se o envolvimento do governo na maioria das forças restritivas e propulsoras, o que mostra a importância das políticas públicas e o papel do governo no atingimento da meta.

Entre as iniciativas não governamentais, foram destacados os projetos privados de desmatamento evitado (REDD+). Os dados mostram que, embora o papel destes projetos seja menos relevante do que o das políticas públicas, um pequeno conjunto de 14 projetos, se operados conforme seus cálculos originais, poderiam contribuir com surpreendentes 7,3% da meta de redução de emissões de GEE da NDC brasileira em 2030, a um custo relativamente baixo.

A contribuição dos projetos privados de REDD+ para o atingimento das metas da CND brasileira, assim como da ODS 15.2 tem sido pouco analisada e discutida no país. Talvez por conta da ausência de estudos sobre a contribuição dos projetos REDD+, o governo acabou se constituindo em importante força restritiva à

contribuição dos projetos quando foi sancionado o Decreto Presidencial 8576 de novembro de 2015 que impõe restrições ao financiamento via mecanismos de mercado para REDD+. Nesta mesma ocasião, o governo criou a Política Nacional de REDD+ (ENREDD) que exclui projetos privados e não reconhece as reduções de GEE provenientes destes.

Este estudo mostra, de forma preliminar, o quão importante pode ser a contribuição do setor não governamental que investe em projetos REDD+ no país para o atingimento das metas da CND brasileira e da ODS 15. Trata-se de induzir partes interessadas no Brasil a produzirem estudos mais aprofundados, por exemplo atribuindo valores monetários às reduções de GEE provenientes do desmatamento, e discuti-los com o governo de forma que haja sinergia entre as ações dos diversos atores envolvidos no combate ao desmatamento.

7. Referências

- [1] MURADIAN, R.; CORBERA, E.; PASCUAL U.; KOSOY, N.; MAY P.H. Reconciling theory and practice: an alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecol. Econ.* 69, 1209-1208. 2010.
- [2] WUNDER, S. Payment for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. CIFOR Occasional Paper No. 42: 1-24
- [3] http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2015n.htm
- [4] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- [5] ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de S. Paulo, Instituto Florestal, Serie Registros, Nr. 44, pag. 1-38, ago. 2011.
- [6] <http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>
- [7] MARCOVITCH, Jacques: “O consenso de Paris”. *Revista Política Externa*, no prelo 2016.
- [8] <http://www.escolhas.org>
- [9] www.v-c.s.org
- [10] <http://mapbiomas.org/>
- [11] www.florestasantamaria.com.br/: fotos, figuras e partes do texto foram extraídos do documento Descritivo do Projeto (PDD) FSM REDD+. O autor deste estudo adiciona comentários e informações adicionais ao texto original, atualizando-o, dada a sua participação direta nos estágios iniciais do projeto e suas atividades profissionais atuais que envolvem o acompanhamento da execução do projeto FSM e dos demais projetos REDD+ no Brasil, assim como do monitoramento das ações do Governo que impactam o setor.

[12] www.mcti.gov.br

[13] <http://www19.senado.gov.br/sdleg-getter/public/getDocument?docverid=af8b2a6f-26df-49ca-baac-240a7c6cca33;1.0>.

[14] http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80077/Copa_Estudo_Compensacao_GEE_grandes_eventos.pdf

[15] BARBIERI, J.C. Gestao Empresarial: conceito, modelos, instrumentos. São Paulo, Saraiva 2007.

[16] CHAZDON, R. et. Al. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. The Royal Swedish Academy of Sciences. Ambio. Fev. 2016. www.kva.se/en

[17] www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp

[18] <http://www.observatorioabc.com.br/>

[19] <https://www.giz.de/en/worldwide/33356.html>

[20] http://www.imc.ac.gov.br/wps/wcm/connect/cba11f804e8d3801b88cfb7a81aad2ff/Lei2308_1.pdf?MOD=AJPERES

[21] http://www.al.mt.gov.br/busca_legislacao/ [22] <http://www.arb.ca.gov>

Gestão sustentável de florestas plantadas: Grupo Suzano (ODS 15)

Camila Espezio Oliveira¹

Resumo

Nos últimos anos o Brasil passou por ganhos, mas também por reduções florestais, demonstrando a necessidade de fortalecer ações no combate ao desmatamento e promoção de restauração florestal. O objetivo 15 dos ODS trata das metas relacionadas a proteger, recuperar e promover uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. Entre as metas está a 15.2, que visa promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar o florestamento e o reflorestamento globalmente até 2020. Para auxiliar no cumprimento dessas metas o Brasil estabeleceu em sua NDC a métrica de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas para múltiplos usos até 2030. Para tanto, irá contar com apoio financeiro internacional proveniente de acordo estabelecido com a Alemanha. Empresas, como a Suzano Papel e Celulose, estão adotando estratégias que podem contribuir significativamente no atingimento das métricas estipuladas, como a criação de Unidades de Conservação, que além de contribuir para os objetivos a longo prazo, também podem beneficiar as empresas, caso projetos de lei que modificam o SNUC sejam aprovados.

Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Desmatamento, Reflorestamento, Estratégia empresarial.

Abstract:

In recent years Brazil has experienced gains but also forest reductions, demonstrating the need to strengthen actions to combat deforestation and forest restoration. The objective 15 of the SDG proposes targets to protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage the forests, combating desertification, stop and reverse land degradation and halt the loss of biodiversity. The target 15.2 aims to promote the implementation of sustainable management of all types of forests, stop deforestation, restore degraded forests and increase afforestation and reforestation globally by 2020. In order to achieve these goals Brazil established in its NDC metric to restore and reforest 12 million hectares of forests for multiple uses by 2030 and will rely on support from international financial agreement established with Germany. Companies like Suzano Papel e Celulose, are adopting strategies that can significantly contribute to the achievement of stipulated metrics, such as the creation of protected areas, as well as contributing to the metric in the long term can also benefit businesses if project of bills that modify the SNUC are approved.

Keywords: Sustainable Development Goals, Deforestation, Afforestation, Business Strategy.

¹ Bacharela em Gestão Ambiental e Mestranda em Sustentabilidade pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.

1. Introdução

O desmatamento é hoje um dos principais problemas ambientais que contribui de forma negativa com as mudanças climáticas e prejudica também muitos outros serviços ecossistêmicos. As emissões de carbono provenientes da degradação de florestas tropicais são responsáveis por 8 a 15% das emissões globais anuais de carbono de fonte antropogênica (Chazdon et al, 2016).

A Organização das Nações Unidas (ONU), publicou em 2015 a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável como um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade (ONU, 2015). Essa agenda apresenta 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas que buscam estimular a ação em áreas de importância crucial para a humanidade e para o planeta nos próximos 15 anos, entre essas áreas encontra-se o setor florestal, cujas metas estão relacionadas no ODS 15.

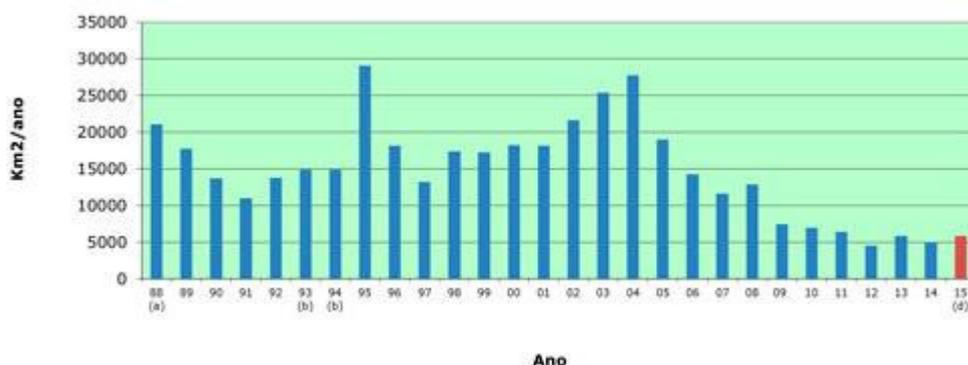
O objetivo 15 trata das metas relacionadas a proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. Entre as metas apresentadas para o setor, a meta 15.2 almeja, até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente, indo de encontro às métricas adotadas pelo Brasil a fim de atingir as metas de redução de emissões.

O Brasil comprometeu-se, em sua *Nationally Determined Contribution* – NDC, a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% até o ano de 2025, contribuindo para manter a mudança de temperatura global abaixo de 2°C (Brasil, 2015). Afim de atingir tais objetivos foram estipuladas metas em diversos setores. Especificamente em relação ao setor Florestal, que segundo o IPCC (2014) caracteriza-se como um setor no qual medidas em grande escala podem convergir para cenários globais consistentes com uma chance “provável” de manter a mudança de temperatura abaixo de 2°C em relação a níveis pré-industriais, uma das métricas adotadas foi a de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até o ano de 2030, para múltiplos usos.

Para auxiliar no atingimento dessas métricas o Brasil também realizou acordos internacionais, sendo um deles a declaração conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima de agosto de 2015, onde foi firmado que a Alemanha apoiará a restauração e o reflorestamento de áreas degradadas por meio de um programa abrangendo cinco milhões de hectares, com empréstimo de até 100 milhões de Euros a taxas de juros reduzidas.

O Brasil é o país que alcançou os mais expressivos resultados na redução de emissões por desmatamento, principalmente em função das reduções das taxas de desmatamento na Amazônia em 82% em um período de 10 anos, de 2004 a 2014 (Brasil, 2015) (Figura 1). Entretanto dados estimados do ano de 2015 mostram um aumento de 16% no desmatamento ilegal comparado a 2014 (INPE, 2015), o que demonstra a necessidade de fortalecer as ações no combate ao desmatamento ilegal e na restauração de florestas.

Figura 1: Taxa de desmatamento anual na Amazônia Legal



Fonte: INPE (2015)

A celulose é um dos principais produtos de exportação brasileira e sua produção tem grande influência sobre o desmatamento e reflorestamento no país e no mundo.

Uma das principais produtoras de papel e celulose de eucalipto no mundo é a Suzano Papel e Celulose, objetivo de estudo do presente artigo, com sede no estado de São Paulo e com capacidade de produção de 4,7 milhões de toneladas (Suzano Papel e Celulose, 2014).

Dessa maneira o objetivo desse trabalho é apresentar a situação atual do país frente à restauração de florestas, suas metas no setor florestal e as ações restritivas

e propulsoras ao atingimento dessas metas. Ao final será apresentada uma ação realizada pela Suzano Papel e Celulose, a fim de compreender as principais motivações de tal ação e os resultados alcançados em termos de mitigação das mudanças climáticas e conservação de serviços ecossistêmicos, analisando se tais resultados obtidos pela empresa, convergem para o cumprimento da meta assumida na ODS 15 na área florestal e também da métrica estabelecida pelo Brasil em sua NDC.

1.1 - Conceituação

Para melhor compreensão do trabalho a ser apresentado foram listadas e conceituadas dez palavras-chave pertinentes ao tema:

- *Florestas*: Áreas com mais de 0,5 hectare, com árvores maiores que 5 metros e cobertura de dossel de mais de 10%, ou com árvores com potencial de atingir tais características *in situ*. Florestas são áreas com a presença de árvores e a ausência de outros usos da terra, portanto não inclui áreas de predominância agrícola (plantações de frutíferas e sistemas agroflorestais) ou urbana. Inclui florestas em parques nacionais, reservas naturais e outras áreas protegidas, tais como as de específico valor científico, histórico, interesse cultural ou espiritual. Inclui também plantações primárias usadas com o intuito de florestamento ou proteção, bem como corredores com áreas de mais de 0,5 hectares e largura de mais de 20 m (FAO, 2005).
- *Desmatamento*: Conversão de florestas para outros usos da terra ou a redução a longo prazo da copa das árvores, cobrindo abaixo do limite mínimo de 10%. O desmatamento implica na perda florestal permanente ou de longo prazo e na transformação para outro uso da terra, como agricultura, pastos, reservatórios de água e áreas urbanas. Tal perda pode ser causada e mantida por uma contínua indução humana ou perturbação natural. O termo exclui áreas onde as árvores foram removidas como resultado da colheita ou extração de madeira, e onde se espera que a floresta se regenere naturalmente ou com ajuda da silvicultura (FAO, 2005).
- *Reflorestamento*: Estabelecimento de plantações florestais em terras temporariamente desmatadas, consideradas como florestas (FAO, 2005).

Reflorestamento é a conversão direta induzida pelo homem de terra não-florestal em área florestal por meio de plantio, semeadura e/ou promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes em terra que era florestada, mas foi convertida em área não-florestal (UNFCCC, 2013).

- *Florestamento*: Conversão diretamente induzida pelo homem de terreno que não foi floresta por um período de pelo menos 50 anos para floresta, através da plantação, semeadura, ou promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes (UNFCCC, 2013).
- *Gestão Sustentável*: Ações, projetos e programas direcionados à sustentabilidade. No âmbito florestal, a gestão sustentável contribui para a subsistência, a geração de renda e emprego, ao mesmo tempo em que contribui para serviços importantes, tais como sequestro de carbono e água, solo e conservação da biodiversidade (FAO, 2016).
- *Serviços Ecossistêmicos*: São os benefícios obtidos através dos ecossistemas. Incluem serviços de provisão como alimentos e água, serviços de regulação como controle de inundações e de doenças, serviços culturais como espiritual, recreativo, e benefícios culturais, e serviços de suporte como ciclagem de nutrientes fotossíntese que mantêm as condições de vida na terra (UNEP, 2005)
- *Degradação Florestal*: Mudanças dentro da floresta que afetam negativamente a estrutura ou função de suporte, reduzindo a capacidade de fornecimento de produtos e/ou serviços (FAO, 2005).
- *Biodiversidade*: Variabilidade de organismos vivos de todas as origens, terrestre, marinhos, entre outros ecossistemas e complexos ecológicos dos quais fazem parte. Compreende a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (FAO, 2005).
- *Restauração*: Recuperação ou reabilitação de ambiente degradado. “Restauração florestal é a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, ambientais e sociais” (SOS Mata Atlântica, 2014).

- *Mudanças Climáticas*: Conjunto de alterações nas condições do clima da Terra pelo acúmulo de Gases de Efeito Estufa emitidos em quantidade excessiva. As mudanças climáticas são um acelerador para a maioria dos riscos ambientais.

2. Diagnóstico: Definição do problema

2.1 - Descrição da situação presente

O Serviço Florestal Brasileiro (SFB) considera como floresta as tipologias de vegetação lenhosas, conforme descritas pela FAO (2005), dispostas em área com mais de 0,5 ha, maiores que 5 m de altura e com cobertura de dossel superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*.

Os últimos levantamentos apontam que o mundo possui mais de 4 bilhões de hectares de florestas, que correspondem a 30% das terras mundiais (FAO, 2015). O Brasil possui a segunda maior área de floresta do mundo com 463 milhões de hectares de florestas naturais e plantadas, correspondendo a 54,4% do seu território, segundo dados do último levantamento publicado em 2013 com ano base 2011-2012 (SFB, 2013). Dados de 2009 apontam uma área florestal de 516 milhões de hectares, correspondendo a 60,7 % da área total do país (SFB, 2010), assim como dados de 2008 apontam uma área florestal de 524 milhões de hectares, correspondendo a 61,5% da área total do país (SFB, 2009), demonstrando uma redução de 61 milhões de hectares de florestas em um período de 3-4 anos.

Uma parte dessa diferença de áreas florestadas entre 2008 e 2011-2012 ocorre em função do refinamento na escala de mapeamento e não somente por desmatamento (SFB, 2013), contudo o aumento ou manutenção das taxas de desmatamento no país podem mostrar um cenário futuro sem florestas.

O Serviço Florestal Brasileiro define áreas protegidas como “espaços territorialmente demarcados, com a finalidade de preservação ou conservação da natureza e de valores culturais a eles associados”, podendo ser áreas públicas ou privadas. Entre essas áreas de conservação estão as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), que consistem em áreas de preservação privadas que podem ser criadas por vontade própria dos proprietários (SFB, 2013).

As RPPNs brasileiras são 644 ao todo, sendo 574 federais e 70 estaduais, que juntas somam uma área de 392.419 ha (SFB, 2013), o que corresponde a 0,084% das

florestas brasileiras no ano de 2011-2012.

Dados apontam reduções das taxas de desmatamento na Amazônia em 82% entre 2004-2014 (BRASIL, 2015), contudo, como já apresentado dados da SFB (2009, 2010 e 2013) mostram que entre os anos de 2008, 2009 e 2011-2012 houve uma redução de cerca de 61 milhões de ha, de florestas naturais e plantadas em todo o país.

2.2 - Descrição da situação almejada

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável trazem a meta mundial de até o ano de 2020 implementar uma gestão sustentável de todos os tipos de florestas, afim de deter o desmatamento ilegal, restaurar florestas degradadas, aumentar o florestamento e o reflorestamento. O Brasil apresentou em sua NDC, como contribuição ao atendimento da meta mundial, uma métrica que visa restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas para múltiplos usos até o ano de 2030, tendo então uma margem de 10 anos a mais entre o período estabelecido pela meta mundial, ou seja, caso a métrica estabelecida na NDC seja cumprida de maneira proporcional, até o ano de 2020, 28,57% da métrica já terá sido cumprida, o que equivale a mais de três milhões de hectares.

Como auxílio ao cumprimento da métrica estabelecida o Brasil terá apoio externo como e o caso do firmado na declaração conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, onde a Alemanha comprometeu-se a apoiar a restauração e o reflorestamento de 5 milhões de hectares de áreas degradadas, através de um empréstimo de até 100 milhões de Euros a taxas de juros reduzidas.

A ajuda da Alemanha é de grande importância, porém não será o suficiente para que o Brasil cumpra sua métrica, mostrando a importância de manutenção e melhoramento de programas e leis pré-existentes de financiamento ou incentivo a recuperação dessas áreas, como o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651 de 2012), o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PLANAVEG, o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC, entre outras iniciativas governamentais e também privadas como as apresentadas nesse trabalho.

3. Análise do campo de forças

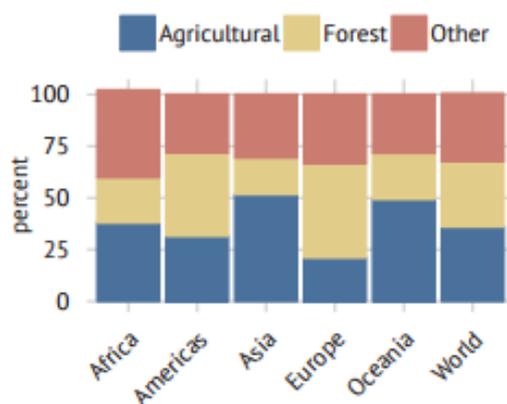
3.1 - Identificação das forças restritivas que inibem alcançar a situação desejada

Por meio da leitura de artigos, notícias, legislações, e outros documentos, foi possível observar que os problemas enfrentados diante da situação atual da gestão de florestas no país estão, muitas vezes, relacionados ao não cumprimento e ao enfraquecimento de leis que acabam por aumentar cada vez mais o desmatamento.

Um exemplo desse problema é a relutância de muitos proprietários rurais em aceitar e cumprir o Código Florestal, instituído pela Lei 12.651 de 2012 que estabelece diversas medidas regulatórias e diretrizes para a proteção e recuperação de florestas. Mais do que isso, a recente alteração do Código Florestal, além de consolidar a anistia em relação ao não cumprimento da lei até o ano de 2008, descaracteriza as Áreas de Preservação Permanente (APP), reduzindo as áreas de proteção ao longo de rios e corpos d'água, restingas, topo de morros e várzeas, e quase extingue as Reservas Legais (RL), liberando 90% das propriedades rurais da obrigatoriedade de conservação, o que contribui muito para o aumento do desmatamento (Metzger e Lewinsohn, 2010).

Por outro lado, a crescente demanda por produtos oriundos das florestas, ou produtos agropecuários que demandam grandes áreas para sua produção, também agrava o problema do desmatamento. Estimativas apontam que mais de 1,5 bilhões de hectares (12% das terras) no mundo são destinados a produção de *commodities* (FAO, 2015). A figura 2 a seguir mostra a porcentagem de terras distribuídas entre agricultura, florestas e outros usos em cada um dos cinco continentes e no mundo.

Figura 2 - porcentagem de terras distribuídas entre agricultura, florestas e outros usos em cada um dos 5 continentes e no mundo



Fonte: FAO (2015)

Os recursos demandados na recuperação de florestas, sejam estes humanos ou financeiros, são outra força restritiva ao alcance do almejado. Um estudo realizado pelo Instituto Escolhas, por encomenda da Coalizão Brasil, que buscou avaliar quanto custará reflorestar os 12 milhões de hectares estipulados pelo Brasil em sua NDC, mostrou que “para atingir esse patamar, o país deverá desembolsar algo entre 30 a 50 bilhões de reais” (Campanili, 2016). Apesar dos auxílios financeiros externos e internos dos quais o Brasil dispõe, ainda não é o suficiente para que não haja riscos de não cumprimento das metas estipuladas.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), apesar de buscar compatibilizar a conservação de florestas com seu uso sustentável, possui algumas limitações em termos de incentivos fiscais para a criação e manutenção de Unidades de Conservação, o que pode diminuir a criação voluntária de UCs por proprietários de terra, como as RPPNs por exemplo, diminuindo as opções de contribuição desses grandes proprietários de terras para alcançar as metas estipuladas.

3.2. Identificação das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada

Por meio da leitura de legislações, notícias, acordos governamentais e da iniciativa privada, foi possível observar que também existem diversas iniciativas que buscam melhorar a gestão florestal no país. Iniciativas governamentais e empresariais estão cada vez mais em evidência, como é o caso, de ações instituídas por leis como a que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), os acordos feitos pelo Brasil com outros países e a criação de Unidades de conservação pelo terceiro setor e por empresas.

Como já citado, restaurar 12 milhões de hectares exige um grande montante de recursos financeiros, e o acordo firmado entre o Brasil e a Alemanha, que conta com auxílio financeiro do país na restauração de 5 milhões de hectares de florestas no Brasil pode ser visto como fonte propulsora, uma vez que gera recursos para o desenvolvimento de projetos, bem como incentiva a participação de outros países ou outras fontes de recursos.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela lei 9.985 de 18 de julho de 2000, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. O SNUC integra as Unidade de Uso

Sustentável que têm por objetivo “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” que inclui a categoria de Unidade de conservação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) (Brasil, 2000), apesar do grande potencial em auxiliar a preservação de florestas no país, o SNUC também possui algumas limitações como já citado anteriormente.

A criação de Unidades de Conservação é amplamente apoiada pelo terceiro setor, que desenvolve projetos de restauração de áreas degradadas financiados, muitas vezes, por indústrias, ampliando assim a visibilidade e abrangência desses projetos, propulsionando a criação de mais áreas com a finalidade de conservação.

No âmbito empresarial, iniciativas como a criação de RPPNs por empresas de celulose e papel podem contribuir de forma significativa na recuperação de florestas, se expandida a outros setores e empresas.

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), RPPNs são unidades de conservação em área privada, gravadas com perpetuidade no registro do imóvel, com o objetivo de conservar a diversidade biológica (Brasil, 2000). RPPNs são criadas em função da sua importância para conservação e proteção da biodiversidade e a elas são atribuídos usos permitidos que, segundo o SNUC, constituem atividades de pesquisa científica e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

A criação de RPPNs fortalece o SNUC através do incremento de áreas naturais protegidas. Já para a iniciativa privada, através da conscientização e sensibilização sobre a degradação de florestas nativas, fortalece os programas de certificação, na medida que estabelecem um elevado patamar de conservação para empresas certificadas que exercem ações de proteção a florestas.

4. Prioridades de ação

Apesar do número crescente de iniciativas que buscam melhorar a gestão de florestas no Brasil, ainda são insuficientes no que se tange ao cumprimento da meta adotada pelo país. É preciso então pensar em outras formas de diminuir os obstáculos e fomentar as iniciativas em busca de atingir a meta estipulada.

4.1 - Ações propostas para diminuir as forças restritivas

A principal mudança necessária a melhora na gestão de florestas seria uma maior fiscalização em relação ao uso e ocupação do solo, através da fiscalização do

cumprimento da legislação existente, bem como o fortalecimento de instrumentos de incentivo que instituem mercados, por exemplo, o que ajudaria a impulsionar, entre outros, o mercado de carbono no setor florestal.

O fortalecimento e incentivo a práticas sustentáveis no setor agrícola, bem como a criação de políticas para a pecuária de alto rendimento e a otimização do uso do solo, transformando processos de recuperação de florestas em usos rentáveis seriam outra forma de otimizar a gestão de florestas no país.

Do ponto de vista financeiro é preciso fortalecer parcerias e criar novos acordos com outros países que podem financiar projetos de recuperação de florestas no país. Sobretudo, seria essencial corrigir a atual política de subsídios agropecuários, que concede benefícios públicos sem quaisquer contrapartidas socioambientais dos agentes privados.

O estabelecimento de parcerias público-privadas, que incentivem a criação e manutenção de áreas destinadas a preservação florestal, de maneira a conservar a biodiversidade, por empresas privadas, principalmente aquelas que se beneficiam de matérias primas de origem florestal, seria de grande importância para a aproximação com a meta nacional.

Em relação às limitações do SNUC quanto a falta de incentivos, atualmente está aguardando designação de relator na Comissão de Finanças e Tributação, o projeto de lei no 1.548 de 2015, de autoria do ministro do Meio Ambiente em exercício Sarney Filho, que dispõe sobre a criação, gestão e manejo de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, e dá outras providências. O projeto de lei fortalece o que já existe na atual legislação e tem como objetivo principal tornar mais atraente aos proprietários em geral a criação dessas reservas, através da criação de novos benefícios como a redução de impostos do proprietário em toda a terra (caso a RPPN represente mais de 30% do total da propriedade) e não só na área destinada a RPPN como acontece atualmente (Brasil, 2015).

4.2 - Ações propostas para aumentar as forças propulsoras

A fim de aumentar as forças propulsoras na recuperação de florestas para que seja possível chegar ao cenário almejado diversas ações devem ser tomadas, principalmente em relação ao fortalecimento e dinamização das ações já existentes.

Do ponto de vista financeiro é essencial o fortalecimento e a criação de novos acordos com outros países que podem financiar projetos de recuperação de florestas no país, assim como seria essencial corrigir a atual política de subsídios agropecuários, que concede benefícios públicos sem quaisquer contrapartidas socioambientais dos agentes privados.

Em relação às questões legais, o fortalecimento do código florestal brasileiro através do aumento nas áreas destinadas a reservas legais, por exemplo, bem como o aumento na fiscalização de seu cumprimento aplicando as sanções cabíveis ao seu descumprimento, são ações que fortaleceriam a política de preservação de áreas nativas já existente.

O fortalecimento do SNUC, através de incentivos fiscais ou com redução de impostos a empresas para a criação e manutenção de Unidades de Conservação, ficando a cargo das mesmas os recursos financeiros empregados na recuperação e manutenção dessas áreas, seria outra forte ferramenta para se chegar ao cenário almejado, como já mencionado o projeto de lei no 1.548 de 2015, que fortalece o que já existe na atual legislação e objetiva tornar mais atraente aos proprietários em geral a criação dessas reservas.

Além de tornar a criação de RPPNs mais vantajosa aos proprietários de terras, o projeto de lei em questão altera a classificação da RPPN de Uso Sustentável para Proteção Integral, acrescentando maior fator de proteção a mesma. O projeto de lei também permite a criação de RPPN em área urbana, autoriza dedução em dobro do imposto de renda daquilo que for gasto em RPPN, dá prioridade na obtenção de crédito agrícola a proprietários de RPPN, incentiva a pesquisa em RPPNs, cria fundo de incentivo à RPPNs e permite a instalação de viveiro de mudas (Brasil, 2015).

5. Implementação

5.1 - Estratégias empresariais

Os recursos florestais possuem diversos usos, entre eles, o setor de papel e celulose tem considerável impacto sobre esses recursos. O papel começou a ser fabricado no Brasil em 1809, e segundo dados do UN COMTRADE, somente em 2015 mais de 12 milhões de toneladas de papel e celulose foram exportados pelo Brasil.

As indústrias de papel e celulose no Brasil utilizam matéria prima proveniente das chamadas florestas plantadas, que segundo publicação do CNI (2012) são:

“[...]Recursos renováveis que fornecem matéria prima reciclável para a fabricação de diferentes tipos de papel e centenas de outros produtos, ao mesmo tempo em que protegem a biodiversidade, conservam o solo e a água e combatem as mudanças climáticas, por meio da captura de carbono. No âmbito social, geram emprego e renda nas comunidades nas quais a indústria atua, contribuindo com as economias locais, estaduais e federais” (CNI, 2012, p. 11).

Muito já foi feito em termos tecnológicos e de processo para a redução de emissões no setor de papel e celulose, como é o caso do uso das florestas plantadas como substituição a novos desmatamentos, porém é necessário dar continuidade a redução.

Além das florestas plantadas para produção de matéria prima, que correspondem a 1,55% das florestas brasileiras (SFB, 2013), algumas empresas de papel e celulose tem mantido Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), que tem como principal objetivo, segundo o Decreto Nº 5.746 de 2006, conservar a diversidade biológica. Entretanto, elas cada vez mais assumem vários outros serviços ambientais, entre eles a manutenção de equilíbrios ecológicos e de balanço de carbono, influenciando positivamente no combate as mudanças climáticas (WWF,2016).

A Suzano Papel e Celulose, segunda maior produtora de celulose de eucalipto do mundo e líder no mercado de papel da América Latina, considera em todas as suas decisões o compromisso com o meio ambiente e a sociedade (Suzano Papel e Celulose, 2016).

A Suzano detém um total de 1,06 milhão de hectares, dos quais 519 mil hectares correspondem a áreas de plantio e 463 mil hectares correspondem a área de preservação, sendo que mais de 36 mil hectares dessa área correspondem a 28 Florestas de Alto Valor de Conservação (FAVC) mantidas, com monitoramento contínuo, pela empresa. A empresa também atua na recuperação e conservação das áreas de preservação permanente e reserva legal existentes em suas propriedades (Suzano Papel e Celulose, 2014).

No que diz respeito à biodiversidade, a Suzano realiza plantio em mosaico, que intercala áreas de plantio de eucalipto com vegetação nativa, destinando cerca de 30% de suas áreas para conservação ambiental. Corredores ecológicos entre as áreas de plantio interligam as áreas de conservação com matas nativas, permitindo a livre circulação da fauna, amenizando os efeitos de fragmentação das florestas.

Anualmente é realizado um monitoramento da hidrologia, flora, avifauna e mastofauna nas áreas de plantio (Suzano Papel e Celulose, 2015). Segundo Silva (2016, informação verbal), a grande maioria das florestas nativas da Suzano é destinada apenas à conservação, e apenas em algumas comunidades situadas nas imediações das propriedades da Empresa no Maranhão existem projetos sociais de extrativismo sustentável com objetivo de subsistência, geração de renda e desenvolvimento local.²

No ano de 2014 a Suzano firmou dois compromissos ambientais, o primeiro trata-se de um compromisso assumido por meio de Termos de Ajustamento de Conduta para a restauração de mais de 5 mil hectares no Estado de São Paulo até 2019, dos quais até 2015 já haviam sido restaurados 923,52 ha³. O segundo compromisso aconteceu em parceria com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio da assinatura do Protocolo Agroambiental do Setor Florestal, que estabelece a adoção de boas práticas de manejo florestal e busca estimular a cooperação entre empresa e governo (Suzano Papel e Celulose, 2014).

A Suzano adota iniciativas, no âmbito da empresa, afim de melhorar a resiliência às mudanças do clima. Entre tais iniciativas adotam práticas agrônômicas e silvicultoras avançadas, como o plantio em mosaico. A Suzano quantifica hoje apenas as remoções de carbono pelo reflorestamento comercial, ou seja, pelos mais de 560 mil hectares de florestas plantadas em todo o Brasil, que juntas foram responsáveis, apenas em 2015, pela captura de mais de 18 milhões de toneladas de CO₂. Apesar disso, a empresa não detém nenhuma meta de redução das emissões de GEE.⁴

A conservação dos remanescentes florestais é um compromisso da Suzano e norteia seus objetivos quanto à manutenção da biodiversidade e a progressiva adoção de práticas que visam melhorar as condições para o desenvolvimento vegetal, reduzir os impactos no solo e preservar os recursos hídricos.

A Suzano é a criadora e principal mantenedora, desde 1999, do Instituto Ecofuturo, uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), que atua na expansão da consciência socioambiental, construindo e fortalecendo valores

² SILVA, M. F. C. Questionário sobre áreas protegidas e contribuição na redução de emissões encaminhado a Suzano Papel e Celulose em junho/2016.

³ Idem 14

⁴ Idem 14

universais, como a conservação do meio ambiente e o acesso ao conhecimento. Um dos programas que vem sendo desenvolvido pelo instituto é o Parque das Neblinas, que consiste em uma antiga área de produção florestal da Suzano Papel e Celulose de 6.100 hectares de Mata Atlântica, localizada ao lado do Parque Estadual da Serra do Mar em Bertioga/SP (Suzano Papel e Celulose, 2015).

O Parque das Neblinas protege importantes remanescentes florestais, conserva a bacia do Rio Itatinga, promove a restauração ambiental utilizando estratégias de desenvolvimento social e somando esforços para a conservação da Mata Atlântica, sendo reconhecida como Reserva Privada de Uso Sustentável e declarado patrimônio da Humanidade pela Unesco, como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (Suzano Papel e Celulose, 2015).

No interior do Parque das Neblinas é mantida a RPPN Ecofuturo, com área de 518,50 hectares, correspondendo a 17,86% do território do parque (SMA, 2009). A RPPN Ecofuturo tem como objetivo a valorização de remanescentes florestais e conservação de espécies ameaçadas. São desenvolvidos pesquisas científicas a respeito do levantamento da biodiversidade, contando com parcerias de universidades, além da realização de visitas monitoradas no interior da reserva, com o intuito de educar ambientalmente.

No ano de 2008, a Suzano criou sua primeira RPPN no bioma Cerrado, localizada na Fazenda Entre Rios (6.262,85 ha) e reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural pela Resolução SMA 41 de 19/05/2010, a RPPN Entre Rios dispõe de uma área de 302,97 hectares (5% da área da fazenda) de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, localizada entre os municípios de Bofete e Angatuba, faz parte do complexo da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá, destinada à proteção de remanescentes de Cerrado e Mata Atlântica, distribuídos em uma área de mais de 218.000 ha (Suzano Papel e Celulose, 2013 e 2015).

A RPPN Entre Rios está situada em uma antiga área de cultura de café que se encontra sob os cuidados e restauração da Suzano desde a década de 1970 (Suzano Papel e Celulose, 2013). Em razão dos requisitos da certificação FSC, a RPPN Entre Rios também passa a ser reconhecida como Floresta de Alto Valor de Conservação – FAVC, reforçando sua importância na estratégia regional de conservação de valores ambientais e culturais.⁵

⁵ Idem 14

O objetivo geral de manejo das RPPNs Entre Rios e Ecofuturo é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica, possibilitando a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental com as comunidades de convivência.⁶

Além das RPPNs e dos compromissos firmados pela Suzano no Estado de São Paulo, a empresa identificou, na unidade florestal da BA, através de imagens de satélite de alta resolução, um passivo ambiental que totaliza 11.938 ha de áreas a serem restauradas. A meta da Empresa é restaurar toda essa área até 2032.⁷

A Suzano Papel e Celulose também é membro da Coalizão Brasil Clima, que busca engajamento transparente entre ONGs e organizações do setor produtivo para implementar propostas claras e concretas a fim de ampliar a escala das saídas para a descarbonização da economia, o avanço nas agendas de clima, agropecuária e florestal do governo e impulsionar o Brasil como protagonista na liderança global da economia sustentável. O grupo tem por objetivo priorizar e marcar 17 “gols” já definidos, até o final de 2016, em relação à agenda de baixo carbono, dentre esses “gols” merecem destaque no setor florestal: a transparência das informações contidas no CAR de modo que se possa identificar os gargalos para o cumprimento das NDSs; a transparência das informações sobre comercialização de madeira no Brasil com o objetivo de inibir o comércio de madeira ilegal e de maneira a proteger e reconhecer as organizações que conduzem o manejo florestal sustentável; elaboração de procedimentos que traduzam de forma clara o Código Florestal em um plano de ações para o seu cumprimento; inclusão do setor de florestas plantadas na estratégia de mecanismos de mercado de REDD+; criação de um mecanismo global de pagamento anual pelos serviços ecossistêmicos de diversos biomas.⁸

5.2 - Custos de implementação das estratégias

Como já apresentado nesse estudo são estimados entre 30 a 50 bilhões de reais os custos necessários para reflorestar 12 milhões de hectares estipulados pelo Brasil em sua NDC (Campanili, 2016).

A Suzano investiu, apenas no ano de 2015, dentre manutenção e

⁶ Idem 14

⁷ Idem 14

⁸ Idem 14

monitoramento de fauna e flora das RPPNs Entre Rios e Ecofuturo, cerca de 350 mil reais. A empresa não divulgou dados a respeito de custos de implantação.⁹

6. Monitoramento dos resultados e impactos

6.1 - Métricas para o monitoramento dos resultados e impactos

Para a preservação de uma área de patrimônio natural é essencial que se conheça e acompanhe no tempo e espaço todas as pressões, impactos e processos que envolvem a área e, através de pesquisa científica e do monitoramento consolida-se esse conhecimento fundamental para subsidiar as ações de manejo efetivas nas Unidades de Conservação (Suzano Papel e Celulose, 2013).

A RPPN Entre Rios, mantida pela Suzano Papel e Celulose, possui um Programa de Pesquisa e Monitoramento que foi estruturado “a partir da identificação de lacunas de conhecimento em diferentes áreas do saber e das demandas a serem atendidas sobre o conhecimento e conservação da área” (Suzano Papel e Celulose, 2013).

O Programa de Pesquisa e Monitoramento estabelece temas prioritários para o desenvolvimento de pesquisa na RPPN, as quais devem estar atualizadas e manter caráter público de acesso a informação, divulgando resultados constantemente para comunidade do entorno e parceiros (Suzano Papel e Celulose, 2013).

Em relação à Vegetação, os temas de pesquisa abordados são (Suzano Papel e Celulose, 2013, p. 421):

- “Estudos sobre a ecologia e monitoramento das populações de espécies invasoras, especialmente *Pteridium aquilinum* (Samanbaião), *Pinus sp* (Pinheiro-americano), *Brachiaria decumbens* (Braquiária) e bambus”.
- “Estudos sobre os processos de sucessão ecológica em áreas de transição entre fisionomias de cerrado e floresta estacional semidecídua”.
- “Estudos sobre os processos de restauração da vegetação em áreas impactadas”.
- “Estudo sobre os estados herbáceos e subarbustivo em áreas ocupadas por cerrado ralo e cerrado típico”.

Outros temas se relacionam com monitoramento de fauna, meio físico, meio antrópico, visitação, controle e combate a incêndios, monitoramento e fiscalização da caça e exploração dos Recursos Naturais.

⁹ Idem 14

A RPPN Ecofuturo também realiza trabalhos de monitoramento de fauna e flora, através de parcerias com universidades, que realizam trabalhos de levantamento de espécies e monitoram a redução ou aumento das mesmas.

Em relação aos possíveis impactos causados pelas atividades empreendidas na RPPN, o seu Plano de Manejo prevê monitoramento das atividades de visitação em relação a quantidade de pessoas utilizando as trilhas e em relação às valas de drenagem que podem causar erosão no solo. Outros impactos analisados dizem respeito a introdução de espécies exóticas de fauna e flora, frequentemente monitoradas, que podem impactar negativamente as populações nativas. Para mitigar tais impactos é realizado, na RPPN Entre Rios, levantamento de indicadores, monitoramento, avaliação e ações de manejo (Suzano Papel e Celulose, 2013).

Por fim, como já mencionado, a Suzano mantém um total de 463 mil hectares entre áreas de preservação espalhadas por todo o Brasil, dos quais 821,47 ha são RPPNs criadas no estado de São Paulo. O valor total de áreas de preservação mantidas atualmente pela Suzano corresponde a cerca de 4% da métrica estipulada pelo Brasil em sua NDC, enquanto as RPPNs mantidas pela empresa representam cerca de 0,007 %.

6.2 - Certificação

A Suzano possui um amplo escopo de certificações, responsáveis, entre outras coisas, por certificar sistemas, dados e informações prestadas pela empresa em todos os seus escopos. Entre as certificações da empresa estão:

- Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE): O ISE é uma ferramenta para análise comparativa entre a performance de empresas listadas na BM&BOVESPA sob o aspecto da sustentabilidade corporativa baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa (FGV, 2016). A Suzano integrou a carteira do ISE da Bolsa de Valores de São Paulo durante 8 anos consecutivos entre 2005 e 2012. As informações a respeito do porque o Grupo Suzano não faz mais parte da carteira do ISE são confidenciais e, portanto, não foi possível obtê-las. A principal crítica feita a respeito do índice relaciona-se com a falta de verificação externa do mesmo, baseando-se apenas em dados fornecidos pela empresa.
- ISO 14001: Norma reconhecida internacionalmente que define as práticas para o estabelecimento de um efetivo Sistema de Gestão Ambiental. Tem o objetivo de criar equilíbrio entre a rentabilidade do negócio e o impacto ambiental, com o comprometimento de

toda a organização. A unidade visitada da Suzano é certificada na ISO 14001 e verificada anualmente através de auditoria externa com a finalidade de manutenção da certificação.

- Cerflor: Programa Brasileiro de Certificação Florestal, certifica o manejo florestal e a cadeia de custódia, de acordo com o atendimento dos critérios e indicadores estabelecidos pela ABNT e integradas ao Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade e ao Inmetro, é a certificação nacional correspondente a Forest Stewardship Council e possui verificação externa.
- Forest Stewardship Council®: Processo voluntário que inclui a avaliação de um empreendimento florestal por uma organização independente e a verificação dos cumprimentos de questões ambientais, econômicas e sociais que integram os princípios e critérios do FSC. O FSC auditora toda a cadeia de produção da Suzano, incluindo os relatórios que transmitem informações ao público, como os relatórios de sustentabilidade e Planos de manejo das RPPNs.
- Carbon Reduction Label: Selo concedido pela instituição britânica Carbon Trust aos produtos que possuem Pegada de Carbono quantificada e verificada. Impõe o comprometimento em reduzir as Pegadas de Carbono dos produtos certificados a cada dois anos. O selo é fornecido após verificação externa da pegada de carbono dos produtos calculada e compensada pela empresa. (Suzano Papel e Celulose, 2011)

Além das verificações externas realizadas pela maior parte das certificações que a Suzano possui, a mesma contrata uma empresa de auditoria externa (Bureau Veritas) para realizar verificação independente do seu Relatório de Sustentabilidade e do seu Plano de manejo Florestal, abrangendo avaliação de conteúdo, qualidade e limite dos mesmos. Alguns relatórios são disponibilizados para acesso público na página eletrônica da empresa de auditoria.

7. Conclusões e recomendações

O presente trabalho buscou apresentar as metas estipuladas pelo Brasil em relação à proteção e recuperação de florestas nativas no país, bem como mostrar a importância de articulações para que essas metas sejam atingidas.

Apesar de existirem dados mostrando que o Brasil reduziu seu desmatamento durante um certo período, outras fontes mostram que essa redução no desmatamento não é constante e pode não ocorrer em todo o território brasileiro, o que insere uma incerteza quanto ao atingimento das metas estabelecidas pelo país. Após análise das forças propulsoras e restritivas, no que tange o atingimento da situação almejada, pode-se concluir que são necessários ainda mais esforços dos setores público e

privado para que as metas estabelecidas possam ser alcançadas.

O desmatamento contribui de forma significativa com as mudanças climáticas e com a perda de diversos serviços ecossistêmicos, e o setor da indústria de produtos florestais tem grande impacto tanto sobre a redução quanto sobre a recuperação florestal, sendo o setor de papel e celulose o mais significativo em termos de área ocupada. Algumas empresas do setor de papel e celulose, como a Suzano, mantêm além de suas florestas plantadas para retirada de matéria prima, grandes áreas de preservação de espécies nativas, entre APPs, RPPNs, FAVCs, Corredores ecológicos entre seus plantios, entre outros.

Apesar da representatividade das reservas nativas mantidas pela Suzano Papel e Celulose diante da métrica brasileira parecer pequena, outras empresas no setor têm se articulado cada dia mais com a preservação de áreas nativas em conjunto com as florestas plantadas, assim como já citado, a Suzano também conta com diversos outros projetos de recuperação florestal em andamento, como os mais de 11 mil ha na unidade florestal da BA.

Outro ponto importante a ser ressaltado são as articulações governamentais que buscam aumentar os incentivos à preservação de áreas florestais em propriedades particulares, como é o caso do projeto de lei que propõe alterações no SNUC, e do CAR instituído pelo Código Florestal Brasileiro, isso demonstra a importância de articulações entre os setores público, privado e o terceiro setor diante da necessidade de restaurar e recuperar florestas no país.

8. Referências

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. República Federativa do Brasil, 2016.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012.

BRASIL. Projeto de lei 1548 de 2015. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1334461&filename=PL+1548/2015>. Acesso em: 19.06.2016.

CAMPANILI, M. Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura quer calcular custos da economia de baixo carbono no Brasil. Instituto Escolhas. Disponível em:<<http://www.escolhas.org/#!/Coaliz%C3%A3o-Brasil-Clima-Florestas-e-Agricultura-quer-calculard-custos-da-economia-de-baixo-carbono-no>>

Brasil/reyno/570427910cf2c53596aa2489 >. Acesso em: 05.07.2016.

CHAZDON et al. Carbon Sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. *Science Advances*. Vol. 2. n 5. 2016

CNI. Florestas plantadas: oportunidades e desafios da indústria brasileira de celulose e papel no caminho da sustentabilidade / Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira de Celulose e Papel. – Brasília: CNI, 2012.

FAO. Sustainable forest management. FAO: Roma, Itália, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry/sfm/en/>>. Acesso em: 10.06.2016.

FAO. Global forest resources assessment 2010. FAO: Roma, Itália, 2015. FAO. FAO Statistical Pocketbook 2015. FAO: Roma, Itália, 2015.

FGV. O que é o ISE. Disponível em: <<http://isebvmf.com.br/?r=site/conteudo&id=1>>. Acesso em: 06.07.2016.

INPE. PRODES estima 5.831 km² de desmatamento na Amazônia em 2015. 2015. Disponível em: < http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4058>. Acesso em: 19.06.2016.

IPCC. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014. METZGER, J. P.; LEWINSOHN, T. Código do desflorestamento. O Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://alias.estadao.com.br/noticias/geral,codigo-do-desflorestamento,569085>>. Acesso em: 05.07.2016.

SFB. (2009). Florestas do Brasil em resumo. Brasília: SFB. 2009. SFB. (2010). Florestas do Brasil em resumo. Brasília: SFB. 2010.

SFB. (2013). Florestas do Brasil em resumo - 2013. Brasília: SFB. 2013.

SMA. Resolução SMA-020 de 06 de abril de 2009. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2009/2009_res_est_sma_20.pdf>. Acesso em: 19.06.2016.

SOS Mata Atlântica. Restauração Florestal. 2014. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/projeto/clickarvore/o-que-fazemos/restauracao-florestal/>>. Acesso em: 10.06.2016.

Suzano Papel e Celulose. Certificações. Disponível em: <<http://www.suzano.com.br/portal/suzano-papel-e-celulose/certificacoes-1.htm>>. Acesso em: 07.07.2016.

Suzano Papel e Celulose. Quem somos. 2016. Disponível em: < <http://www.suzano.com.br/portal/suzano-papel-e-celulose/quem-somos.htm>>. Acesso em: 01.06.2016.

Suzano Papel e Celulose. Plano de Manejo da RPPN entre rios. 2013.

Suzano Papel e Celulose. Plano de Manejo Florestal. UNF-SP 2015.

Suzano Papel e Celulose. Relatório de Sustentabilidade. 2014

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015.

UNEP. Ecosystems and Their Services. In: Ecosystems and Human Well-being: A

Framework for Assessment. 2005. Disponível em:
<http://www.unep.org/maweb/documents/document_300.aspx.pdf>. Acesso em:
10.06.2016.

WWF. O que é uma RPPN? Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/o_que_rppn/>.
Acesso em:10.05.2016.

WWF. Drones: novo caminho para a conservação ambiental. 2015. Disponível em:<
http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?uNewsID=46782#>. Acesso em: 19.06.2016.

Governança e reflorestamento: o Projeto Ciência Cidadã (ODS 15)

Guilherme Simões Credidio¹

Resumo

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável visam transformar o mundo em lugar melhor. Para isso, estabelecem metas em diversas áreas dentre as quais a área de florestas que especialmente no Brasil tem sido vítima de grande processo de degradação. Por meio das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas e da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, o Brasil almeja restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de Áreas de Preservação Permanente nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Diante dessa meta, através da metodologia de resolução de problemas é analisado o cenário nacional atual e almejado, suas forças indutoras e restritivas, ações para maximizar benefícios e reduzir dificuldades, as políticas públicas nacionais e o inovador Projeto Ciência Cidadã no Cerrado que conta com a colaboração do Itaú Unibanco, de uma organização não governamental, das comunidades locais e da academia nacional e internacional. O projeto apresenta um exemplo de governança e de articulação de parcerias que pode ser seguido por outros projetos que visem contribuir para a meta de restauração e reflorestamento assumida pelo Brasil. A pesquisa conclui com uma análise crítica do cenário brasileiro e com recomendações para extrair maiores benefícios dos projetos e para mudar a realidade nacional.

Palavras-chave: Reflorestamento, Ciência Cidadã, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Cerrado, Governança.

Abstract

The Sustainable Development Goals aimed at making the world a better place. For this, they set goals in various areas among which the area of forests which especially in Brazil has been victim of major degradation process. Through its Nationally Determined Contributions and Brazil-Germany Joint Declaration on Climate Change, Brazil aims to restore and reforest 12 million hectares of permanent preservation areas in the biomes Amazon, Cerrado and Atlantic Forest. Given this goal, through problem solving methodology it is analyzed the current and the desired national scenario, its inductive and restraining forces, actions to maximize benefits and reduce difficulties, the national public policies and the innovative Projeto Ciência Cidadã in the Cerrado that has the support of Itaú Unibanco, a non-governmental organization, local communities and national and international academia. The project provides an example of governance and coordination of partnerships that can be followed by other projects aimed at contributing to the restoration and reforestation target assumed by Brazil. The research concludes with a critical analysis of the Brazilian scenario and recommendations to extract greater benefits from projects and to change the national reality.

¹ Engenheiro Ambiental pela POLI-USP, possui MBA em Economia de Empresas e é mestrando em Administração, ambos pela FEA-USP. Possui experiência nas áreas de Riscos Socioambientais, Sustentabilidade e Instituições Financeiras

Keywords: Reforestation, Citizen Science, Sustainable Development Goals, Cerrado, Governance

1. Introdução

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), publicados pela Organização das Nações Unidas (ONU), afirmam a agenda para o planeta até 2030, que sendo materializada resultará em melhorias significativas nas vidas dos seres humanos e transformará o mundo em um lugar melhor (ONU, 2015). O ODS 15 visa "proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda de biodiversidade" e sua meta 15.2 busca "até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente" (ONU, 2015).

Tanto na Contribuição Nacionalmente Determinada (ou *Nationally Determined Contribution* – NDC), quanto na Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, o Brasil se compromete com a restauração e o reflorestamento de 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Tal fato demonstra o engajamento do governo na área de florestas. O compromisso estabelecido no item 11 da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima diz que "o Brasil restaurará e reflorestará 12 milhões de hectares de florestas até 2030. Com base no Código Florestal, serão restauradas Áreas de Preservação Permanente, particularmente nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. A Alemanha apoiará a restauração e o reflorestamento de áreas degradadas por meio de um programa abrangendo 5 milhões de hectares, com empréstimo de até 100 milhões de Euros a taxas de juros reduzidas" (MRE, 2015).

A integração do ODS 15, sua meta 15.2, as NDCs brasileiras e o item 11 da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima permite estudar estratégias empresariais com participação multissetorial para atingir seus intuitos e corrigir o erro do desmatamento, além de permitir oportunidades de manejo sustentável da floresta, evitando que a degradação ambiental se repita.

Em especial, o processo de reflorestamento tem um caráter pedagógico bastante forte, visto que as comunidades no bioma ao verem o processo de

implantação de florestas ocorrendo podem compreender que a floresta tem mais valor em pé do que cortada (MARCOVITCH, 2011), passando essa compreensão de geração a geração.

Identificou-se uma estratégia empresarial em que há cooperação entre um banco, uma ONG, as comunidades locais e a academia nacional e internacional para desenvolver um projeto que contribui para que a meta nacional seja alcançada. O banco como facilitador oferece recursos financeiros e retém o risco do projeto, além de executar com parceiros a seleção de projetos que apoiará. As comunidades habitantes do Cerrado recebem a organização não governamental (ONG) e seus especialistas para legar uma área reflorestada, relacionamentos, conhecimento e a oportunidade de desenvolverem manejo sustentável que permita seu sustento e a preservação da floresta. A academia tem a oportunidade de empregar sua pesquisa em uma situação-problema e mensurar a adequação da solução desenvolvida, possibilitando melhoria contínua de suas técnicas, produtos e relacionamentos, além da vivência prática aos seus representantes.

Por meio da Metodologia de Resolução de Problemas foi realizado diagnóstico da situação presente e da situação almejada, foram analisadas forças restritivas e propulsoras para alcançar situação desejada, foram propostas ações para diminuir forças restritivas e aumentar forças propulsoras, foram feitas recomendações de políticas públicas e foi analisada uma estratégia empresarial.

A entrevista com o coordenador do projeto estudado possibilitou compreender como a estratégia empresarial colabora para o atingimento da meta brasileira. Por fim, são apresentadas conclusões sobre o projeto e recomendações para o Brasil, para a comunidade em que o projeto se desenvolve e para o próprio projeto.

2. Diagnóstico: Definição do problema

2.1 - Descrição da situação presente (dimensões quantitativas e qualitativas)

Primeiramente, adotou-se a definição de floresta da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO): "área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*. Isso não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano" (FAO, 2004). A área brasileira de

florestas naturais e plantadas é considerada a segunda maior do mundo, ficando somente atrás da área da Rússia (SFB, 2013), apesar de todo o processo de degradação pelo que passou.

No ano base 2011-2012, o Brasil tinha área total da ordem de 851 milhões de hectares dos quais 463 milhões de hectares, cerca de 54,4%, eram áreas florestais. Do total de áreas florestais, 456 milhões de hectares eram florestas naturais e 7,2 milhões eram florestas plantadas (SFB, 2013). Contudo, é preciso analisar essas estatísticas ao longo do tempo para compreender a dinâmica florestal no país.

Considerando o ano base 2008, o Brasil tinha área florestal de 524 milhões de hectares, ou seja, 61,5% da área total do país, sendo 517 milhões de hectares de florestas naturais e 6,6 milhões de hectares de florestas plantadas (SFB, 2009), o que demonstra uma redução de 61 milhões de hectares nas florestas naturais ao longo desse período de três anos.

Essa diferença entre as áreas de florestas naturais entre 2008 e 2011-2012, não é somente devida ao desmatamento, mas também à melhoria na escala de mapeamento entre os anos (SFB, 2013). Contudo, caso o país mantivesse o ritmo de degradação com taxa média anual de perda de área florestal natural de 20 milhões de hectares, já entre 2035 e 2036 não haveria mais floresta natural no Brasil. Tal suposição é interessante para dar dimensão do quão alarmante é a situação florestal brasileira e para direcionar o aprofundamento da sua análise.

Dos 456 milhões de hectares de florestas naturais do Brasil, cerca de 325 milhões estavam na Amazônia, 57 milhões estavam no Cerrado e 20 milhões estavam na Mata Atlântica (SFB, 2013), perfazendo aproximadamente 88,2% do total.

O bioma Cerrado é o segundo maior da América do Sul com área de 2.039.386 km² (MMA, 2015), o que é equivalente a cerca de 23,95% do território nacional. Nesse bioma encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul, a saber Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata (SFB, 2013), por isso trata-se de uma região estratégica hidrograficamente.

Abordando diversidade biológica, o Cerrado é a savana mais rica do mundo, com cerca de 11.627 espécies de plantas nativas, 199 espécies de mamíferos, 837 espécies de avifauna, 1200 espécies de peixes, 180 espécies de répteis e 150 espécies de anfíbios catalogadas (MMA, 2016a).

O Cerrado é relevante socialmente, com muitas populações sobrevivendo de seus recursos naturais e detendo vasto conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Vários frutos comestíveis seus são consumidos localmente e em grandes centros urbanos, como frutos do Pequi, do Buriti, da Mangaba, da Bacupari, do Cajuzinho do Cerrado, do Araticum e as sementes do Baru (MMA, 2016a).

Todos os biomas têm sido assolados por intensos processos de desmatamento e desertificação. Em especial no Cerrado tem ocorrido degradação pela expansão da fronteira agrícola e exploração de seu material lenhoso para produção de carvão (SFB, 2013). As atividades de produção de carne e de grãos para exportação têm colocado enorme pressão sobre os recursos naturais da região (MMA, 2016a), tendo havido desmatamento de área total de 997.063 km² no bioma (MMA, 2015).

Em especial o cenário é preocupante visto que, como dito anteriormente, o Cerrado contempla as nascentes de grandes bacias hidrográficas. Assim, a destruição do Cerrado com impermeabilização do solo, considerando que o Cerrado é uma região de águas profundas, prejudicaria a recarga dessas águas das bacias, impactando os recursos hídricos de biomas que circundam o Cerrado (CASA DA CIÊNCIA DO HEMOCENTRO DE RIBEIRÃO PRETO/USP, 2012), principalmente o Pantanal.

Considerando a implementação da Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida por Código Florestal, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, as reservas legais (RL) se diferenciam das áreas de preservação permanente (APP), uma vez que nas RL é permitido uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais. Em específico propriedades situadas em APP devem ter sua vegetação mantida e caso tenha ocorrido supressão há a obrigação de recomposição dessa vegetação (BRASIL, 2012).

De acordo com estimativa, o Brasil teria 21 milhões de hectares a serem recuperados em todas suas regiões, sendo 78% em RL e 22% em APP (SOARES-FILHO et al., 2014), algo um pouco maior que a área total do Estado do Paraná.

Para implementar a Lei n° 12.651, isto é, proteger e recuperar a vegetação nativa tanto em APP quanto RL, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) propôs o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG). Considerando esse déficit vegetal, o PLANAVEG tem o desafio de recuperar a vegetação nativa de, pelo

menos, 12,5 milhões de hectares nos próximos 20 anos (MMA, 2014), o que representa cerca de 60% do desafio estimado por Soares-Filho e colaboradores.

Associado ao Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (PLANO ABC) que visa, dentre outras metas, a redução em 40% da taxa de desmatamento no Cerrado (MAPA, 2012), o PLANAVEG tem potencial de promover mudança significativa no panorama brasileiro de florestas.

Nesse contexto é fundamental o registro dos imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), pois permite a construção de uma base de dados estratégica para controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais (MMA, 2016b). Assim, o CAR é a ferramenta fundamental para combater o desmatamento e para restaurar e reflorestar as áreas de APP no Cerrado.

O quadro se completa com o Decreto n° 8.325, de 5 maio de 2014, que regulamenta os Programas de Regularização Ambiental, permitindo a regularização de APP, de RL e de Áreas de Uso Restrito (UR) mediante recuperação, recomposição, regeneração ou compensação (BRASIL, 2014).

As mudanças no uso da terra, a agricultura e a pecuária são apontadas como as fontes principais de gases do efeito estufa (GEE) para a atmosfera, o que é um paradoxo dado que o aumento da concentração de GEE na atmosfera pode influenciar mudanças climáticas e, por conseguinte, a produtividade agropecuária (CARVALHO, AVANZI, SILVA, MELLO, & CERRI, 2010). Desta forma, pensar em uma economia agropecuária de baixo carbono não é somente uma ação de consciência ambiental, mas uma ação de garantir a perenidade dos recursos naturais e da fonte de renda.

2.2 - Descrição da situação almejada (dimensões quantitativas e qualitativas)

Do ponto de vista da administração de objetivos, considerando o histórico de degradação da terra e o déficit florestal, a restauração e o reflorestamento de 12 milhões de hectares de florestas nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (MRE, 2015) constitui a declaração da estratégia brasileira de recuperação de vegetação nativa pela mais alta instância do Poder Executivo Nacional.

Passando para o nível tático, o Governo Federal deve pensar em ferramentas e processos para alcançar sua meta. Nessa etapa entra o PLANAVEG com a definição dos eixos motivar, facilitar e implementar da estratégia definida acima (MMA, 2014), bem como o PLANO ABC com a redução de GEE na agricultura, práticas de manejo sustentável e redução de desmatamento decorrente dos avanços da pecuária (MAPA, 2012).

No nível operacional se define quem executará a tática, como será executada e as funções de cada um para a realização da estratégia. Com esse objetivo o PLANAVEG apresenta as iniciativas de sensibilização, sementes e mudas, mercados, instituições, mecanismos financeiros, extensão rural, planejamento espacial e monitoramento e pesquisa e desenvolvimento (MMA, 2014).

Para a consecução da estratégia, o Brasil conta também com apoio da Alemanha para restauração e reflorestamento de cinco milhões de hectares, com empréstimo de até 100 milhões de Euros a taxas de juros reduzidas (MRE, 2015). No entanto, mesmo que o Brasil utilize todos os recursos da Alemanha e consiga restaurar e reflorestar 5 milhões de hectares, ainda faltarão 7 milhões de hectares que precisarão contar com financiamentos adicionais, tanto internacionais quanto nacionais. Utilizando o cenário mais agravado que é cumprir o prazo de 2020 para restauração e reflorestamento dos 12 milhões de hectares, conforme enunciado na meta 15.2 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, é premente o estabelecimento de parcerias multissetoriais que garantam os financiamentos necessários.

Para se ter uma ideia do potencial de contribuição para reduzir as mudanças climáticas da meta brasileira, utilizando uma taxa estimada de acúmulo de carbono no solo de $1,5 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ (BUSTAMANTE, CORBEELS, SCOPEL, & ROSCOE, 2006) e considerando a restauração e o reflorestamento de 12 milhões de hectares, o Brasil visa um acúmulo de 18 milhões de toneladas de carbono no solo por ano.

Importante é a reflexão de que o Ministério do Meio Ambiente na publicação *Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite - Cerrado 2010-2011* informa que a área total desmatada no Cerrado foi 99,7 milhões de hectares, o que corresponde a 8,3 vezes a meta brasileira de restauração e reflorestamento. Logo, mais uma vez é possível constatar que a floresta tem mais valor em pé do que cortada (MARCOVITCH, 2011).

3. Análise do campo de forças

3.1 - Identificação das forças restritivas que inibem alcançar a situação desejada

Definir quais tipos de projetos serão implementados, onde, por quem, com quais recursos e com quais durações constitui um primeiro passo fundamental para entender a viabilidade da meta almejada. A dificuldade envolvida em especificar a operação para executar a tática para cumprir a estratégia é certamente a primeira força restritiva. Afinal, por mais simples que possa parecer, é preciso saber precisamente o que se deseja fazer para partir para as demais especificações.

A segunda força restritiva diz respeito aos recursos para empreender a transformação da terra não florestal em área florestal. Estes recursos podem ser recursos humanos qualificados, recursos financeiros e participação comunitária. Recrutar os recursos humanos ou estabelecer parcerias para idealizar, mapear, especificar, implementar e monitorar os projetos de restauração e reflorestamento pode ser um processo bastante extenso e com participação de múltiplos *stakeholders*. Levantar fontes de recursos financeiros requer aprovação de projetos por órgãos financiadores, sejam eles nacionais ou internacionais. Esse processo geralmente requer especificações técnicas precisas, o que direciona à necessidade de mão de obra qualificada para desenho dos projetos. Concomitantemente, deve haver a aprovação perante as comunidades afetadas, a chamada "licença social para operar", para garantir que os comunitários, os habitantes das comunidades, tanto queiram os projetos quanto apoiem sua execução quanto participem das decisões.

A terceira força restritiva diz respeito à melhoria contínua e ao potencial de inovação no *Triple Bottom Line* (TBL) dos projetos. Garantir um mecanismo que permita avaliar projetos quanto aos seus desempenhos ambientais, sociais e econômicos e propor melhorias contínuas, visando inovar para atender as peculiaridades das comunidades em que serão implementados os projetos certamente exige parcerias com especialistas.

A quarta força restritiva diz respeito à resistência à mudança nas comunidades. Alterar atividades que os comunitários desenvolvem para geração de renda pode enfrentar grande oposição, principalmente dentre aqueles com costumes mais arraigados.

A quinta força restritiva é o estabelecimento de parcerias com agentes financiadores. Tais financiadores podem ser bancos públicos, bancos privados e agências de financiamento, podendo ser entidades nacionais e internacionais.

A sexta força restritiva faz menção ao desenho de projetos que sejam sustentáveis do ponto de vista financeiro. Ou seja, os projetos podem ser até financiados por terceiros, mas uma vez implementados devem gerar fluxos de caixa que permitam o pagamento do crédito recebido, geração de renda para as comunidades e também recursos financeiros para que sejam replicados.

A sétima força restritiva é o fator cultural e a regionalidade. Idealizadores de projetos, seus executores, seus financiadores e os consumidores de seus produtos podem não estar familiarizados com a cultura das comunidades e os costumes regionais, dificultando o relacionamento com seus integrantes.

A oitava força restritiva é a governança de múltiplos *stakeholders*. Os administradores dos projetos terão desafio de gerenciar relacionamentos com várias partes interessadas, muitas vezes com interesses até mesmo conflitantes.

A nona força restritiva é a administração de projetos complexos, com necessidade de conhecimentos multidisciplinares, logística desafiadora e forte necessidade de engajamento de múltiplos *stakeholders*.

3.2 - Identificação das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada

A existência de conhecimento produzido através do PLANAVEG e do PLANO ABC é a primeira força propulsora, visto que permite uma linha de base para construção de projetos, bem como especifica algumas partes interessadas envolvidas nas suas diversas etapas.

O financiamento da Alemanha abrangendo 5 milhões de hectares, com empréstimo de até 100 milhões de Euros a taxas de juros reduzidas é a segunda força propulsora, visto que estimula o desenvolvimento e implementação de projetos. Além disso, estimula a participação de outras fontes de recursos.

A terceira força propulsora é o robusto Sistema Financeiro Nacional (SFN) com vasto número de instituições que possam ter interesse em financiar projetos nos mais variados termos.

A quarta força propulsora é o interesse de ONGs, universidades e outros membros da sociedade civil em participarem dos projetos, o que permite massa crítica para o desenvolvimento de projetos.

A sensibilização popular às questões do desmatamento e da desertificação, que pode se reverter em pressão popular para o Governo Federal alcançar esse objetivo, é a quinta força propulsora.

4. Prioridades de Ação

4.1 - Ações propostas para diminuir as forças restritivas

Para reduzir a força restritiva da dificuldade em especificar a operação da meta brasileira, é sugerido o estudo profundo das possibilidades de projetos em âmbito nacional, bem como o aprofundamento nos planos nacionais PLANO ABC e PLANAVEG e na legislação concernente, principalmente a Lei n° 12.651 e o Decreto n° 8.325.

Diminuir a força restritiva da obtenção de recursos humanos, financeiros e colaborativos para empreender a transformação da terra não florestal em área florestal requer estreitamento nas relações com entidades de classe como o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR), possíveis parceiros como ONGs, agentes financiadores e comunidades em que se deseja realizar os projetos. Ações propostas são a participação em reuniões, congressos e simpósios relacionados ao tema de restauração e reflorestamento realizados por essas instituições e abrir canal de comunicação através de instituições que tenham relacionamento com as comunidades.

Visando reduzir a força restritiva de garantir melhoria contínua e potencial de inovação no *Triple Bottom Line* (TBL) dos projetos, é conveniente a aproximação de geradores de conhecimento como universidades e centros de pesquisa. A participação dessas instituições permite aliar o pioneirismo em pesquisa acadêmica a situações práticas que podem corroborar com testes de hipóteses de pesquisa, trazendo benefício do aperfeiçoamento de projetos com a participação de pesquisadores e especialistas.

Reduzir a força restritiva da resistência à mudança, principalmente aquela associada à mudança de atividades de pecuária e exploração de lenhosos para carvão vegetal para atividades mais sustentáveis, requer inserção nas comunidades, conquistar a confiança dos comunitários e ações de conscientização para mostrar que é possível gerar renda de maneira mais sustentável.

O estabelecimento de parcerias com agentes financiadores é uma força restritiva que pode ser diminuída com relacionamento. Diversos canais como *websites*, escritórios e agências de bancos podem ser utilizados para iniciar relacionamentos e ampliar conhecimento dos interesses das instituições financeiras. Além disso, pode ser construída uma coalizão que apresente necessidades e projetos em prospecto a todos os agentes financiadores.

Para desenhar projetos viáveis economicamente é sugerida a criação de comitês de projeto que tenham algum profissional da área financeira, bem como aproximação de entidades que tenham acesso aos mercados como, por exemplo, entrepostos, associações ou cooperativas.

A força restritiva do fator cultural e da regionalidade pode ser reduzida com engajamento de profissionais locais e comunitários nos projetos, busca de crédito em instituições financeiras regionais como, por exemplo, Banco da Amazônia S/A, ou em instituições que tenham em seus corpos técnicos profissionais com *expertise* nos biomas a serem recuperados. Já os mercados consumidores podem ser alcançados com parcerias com entrepostos, associações ou cooperativas.

Minimizar a força restritiva da governança de múltiplos *stakeholders* requer que os administradores dos projetos tenham experiência em gestão de conflitos, habilidades conciliadoras e saibam fazer concessões para a consecução dos objetivos de projeto. Além disso, esses profissionais devem sempre estar abertos às contribuições das comunidades.

Para diminuir a força restritiva de gerenciar projetos complexos é interessante a coordenação por profissionais com relevante experiência gerencial, sendo necessárias capacidade de planejamento estratégico e experiência em gestão de mudanças.

4.2 - Ações propostas para aumentar as forças propulsoras

Fazendo uso das equipes que desenvolveram o PLANAVEG e o PLANO ABC e de outras equipes especialistas interessadas, é possível ampliar e customizar os estudos para cada um dos biomas abordados, aumentando a força propulsora do conhecimento aplicado.

Divulgar massivamente o apoio alemão para restaurar e reflorestar 5 milhões de hectares pode induzir outros investimentos internacionais e nacionais que permitam alcançar e até mesmo superar os 12 milhões de hectares propostos.

A proposta de criação da coalizão para apresentar projetos aos agentes financiadores é vista também como capaz de aumentar a força propulsora do robusto SFN. Afinal, uma vez que os financiadores conseguirem conhecer as características dos projetos e entenderem que muitos deles terão fluxos de caixa que possibilitarão o pagamento do financiamento concedido, é possível aumentar o interesse do SFN em aportar recursos nesses tipos de projetos.

A força propulsora do interesse de ONGs, universidades e outros membros da sociedade civil em participarem dos projetos pode ser ampliada com a abertura à colaboração por inovação aberta em alguns projetos.

A pressão popular advinda da sensibilização às questões do desmatamento e da desertificação pode ser ampliada com divulgação dos projetos em execução e seus resultados, bem como do quanto falta para atingir a meta brasileira. Aqui a transparência pode ser um indutor muito forte de sucesso.

5. Implementação

5.1 - Recomendações de Políticas Públicas

O PLANAVEG mapeia as iniciativas estratégicas para que os proprietários de terras possam lograr sucesso na recuperação da vegetação nativa ao longo de toda sua "cadeia de custódia". São apontadas estratégias que possibilitam a redução de custos da recuperação e também que possam criar incentivos para a recuperação (MMA, 2014).

Dentre as iniciativas estratégicas para redução de custos o plano apresenta ações em: coleta de sementes e produção de mudas; instituições; mecanismos

financeiros para coleta de sementes, produção de mudas, preparo do solo, plantio e manutenção e comercialização de produtos; extensão rural para produção de mudas, preparo do solo e plantio e manutenção; e pesquisa e desenvolvimento (MMA, 2014).

Nas iniciativas estratégicas para criar incentivos para a recuperação o plano menciona ações nos âmbitos de: sensibilização, dentre as quais a formação de lideranças e o empoderamento das comunidades; mercados para comercialização dos produtos; mecanismos financeiros para coleta de sementes, produção de mudas, preparo do solo, plantio e manutenção e comercialização de produtos; e planejamento espacial e monitoramento (MMA, 2014).

O Plano ABC prevê recuperação da cobertura vegetal e do teor de matéria orgânica do solo em pastagens degradadas, visando mitigar a emissão de GEE para a atmosfera, e produção de florestas plantadas nas propriedades rurais para gerar renda de longo prazo aos produtores, aumentar a oferta de insumos energéticos, industriais e para a construção civil, reduzir a pressão sobre as matas nativas e capturar dióxido de carbono da atmosfera. Por meio de campanha publicitária, capacitação e transferência de tecnologia, mapeamento de áreas prioritárias, considerações acerca de insumos e relacionamento com agentes financeiros, o plano visa recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020 e aumentar a área com reflorestamento em 3 milhões de hectares (MAPA, 2012).

5.2 - Estratégias Empresariais

"Desde 2007, o Itaú oferece a seus clientes a possibilidade de aplicar seus recursos financeiros nos Fundos Itaú Ecomudança que revertem 30% da taxa de administração para apoiar projetos envolvidos em reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, principal fator responsável pelo aquecimento global" (ITAÚ UNIBANCO, 2016a).

"O Programa Ecomudança desde sua criação já investiu mais R\$ 3,7 milhões em projetos que propiciaram redução de GEE de 11.150 tCO_{2e}, geraram mais de 3.700 MWh de energia limpa, destinaram corretamente 1.100 toneladas de resíduos e já reflorestaram mais de 200 hectares de espécies nativas do Brasil" (ITAÚ UNIBANCO, 2015c).

O Itaú Unibanco anualmente publica edital para seleção de projetos com objetivo do Programa Ecomudança, instituições que podem participar da seleção,

valor máximo a ser aportado por projeto e escopo dos projetos (ITAÚ UNIBANCO, 2015a, 2015b). Então, o Itaú Unibanco trabalha com parcerias com entidades sem fins lucrativos para concepção, planejamento e implementação de projetos.

O banco conta com parceria do Instituto Ekos Brasil (Ekos Brasil) para a coordenação técnica da seleção dos projetos inscritos no Programa Ecomudança, sendo a comissão de análise técnica de projetos composta por profissionais do banco e do Ekos Brasil. Após seleção dos projetos é prevista visita por representantes do Itaú Unibanco, do Ekos Brasil ou da comissão para verificar adequada utilização de recursos (ITAÚ UNIBANCO, 2015a).

O Itaú Unibanco, além de apoiar projetos via doação, oferece no Programa Ecomudança linhas de crédito com taxa de juros de 0% para projetos que visem reduzir a emissão de GEE e projetos de eficiência hídrica (ITAÚ UNIBANCO, 2015a, 2015b).

Dentre os critérios para selecionar um projeto são considerados "potencial de redução de GEE do projeto, capacidade de realização do projeto com sucesso, capacidade de replicação do projeto, capacidade do projeto gerar outros impactos socioambientais positivos e capacidade da organização honrar com o pagamento do financiamento, no caso de projetos inscritos para a modalidade financiamento" (ITAÚ UNIBANCO, 2016b).

O banco está apoiando o Projeto Ciência Cidadã em Nioaque, Mato Grosso do Sul, que pretende "reflorestar 20 hectares de áreas de APP em dois assentamentos rurais, reduzindo a quantidade de CO₂ e aumentando a eficiência hídrica da região" (ITAÚ UNIBANCO, 2015c). Tal projeto está alinhado ao compromisso brasileiro de restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares em APPs nos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica estabelecido no item 11 da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima.

O Projeto Ciência Cidadã conta com apoio financeiro do Itaú Unibanco de R\$ 99.990,00 no âmbito do Programa Ecomudança, está sendo realizado pela ONG ECOA e utiliza aplicativo desenvolvido pela *University College London* (UCL) para auxiliar no reflorestamento (ITAÚ UNIBANCO, 2015c). A ONG ECOA - Ecologia e Ação - é uma organização situada em Campo Grande que atua em projetos socioambientais nos biomas Cerrado e Pantanal. Dentro de um dos projetos da ECOA foi criado o Centro de Produção, Pesquisa e Capacitação do Cerrado (CEPPEC). A

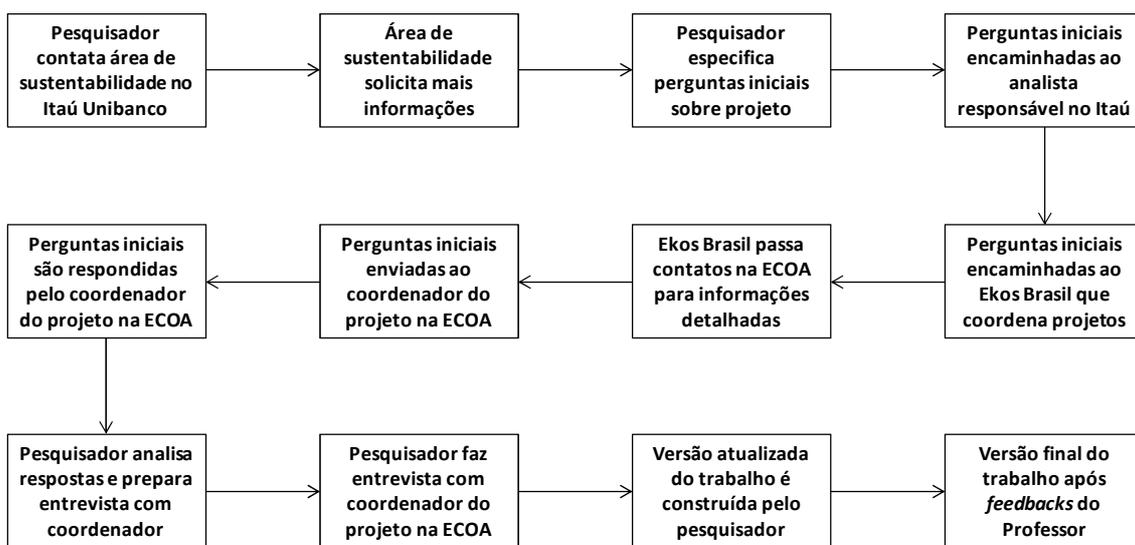
colaboração da UCL se dá no âmbito da *Extreme Citizen Science* (ExCiteS), uma "abordagem prática, de baixo para cima, a uma situação, levando em conta as necessidades locais, suas práticas e sua cultura, e que trabalha com grandes redes de pessoas para projetar e construir novos dispositivos e processos de criação de conhecimentos que possam transformar o mundo" (UCL, 2016, tradução nossa).

Para permitir comunidades em qualquer lugar do mundo, independentemente do seu nível de alfabetização, começar um projeto de Ciência Cidadã para suas próprias questões, o grupo de ExCiteS da UCL desenvolveu a plataforma Sapelli constituída do aplicativo *Sapelli Collector*, para coletar e transmitir dados para o sistema Android e receber dados via SMS, e de um servidor, para recepção e armazenamento de dados e geração de relatórios (COMANDULLI, VITOS, CONQUEST, ALTENBUCHNER, & STEVENS, 2016).

O Sapelli permite que os usuários, mesmo analfabetos, forneçam informações por meio de interação por toque em imagens e pode ser facilmente adaptado em campo, bastando um *laptop* para alterar os formulários de coleta de dados (COMANDULLI et al., 2016), por isso tem sido utilizado no Projeto Ciência Cidadã.

Visando aprofundar o entendimento do Projeto Ciência Cidadã, contatou-se a área de sustentabilidade do Itaú Unibanco e seguiu-se os passos abaixo para obter informações:

Figura 1. Processo para coleta de informações do Projeto Ciência Cidadã



Fonte: elaborado pelo autor

Em 3 de junho de 2016 foi realizada entrevista com Rafael Chiaravalloti, coordenador do Projeto Ciência Cidadã, na qual foram feitos diagnóstico do projeto e da participação do Itaú Unibanco, entendimento da estrutura de governança do projeto e das forças restritivas e propulsoras para o sucesso do projeto e aprofundamento das metas declaradas no Relatório Ecomudança. Além disso, foi fornecido o relatório parcial enviado ao Itaú Unibanco para acompanhamento das ações do projeto e prestação de contas em abril de 2016. O documento complementa as informações obtidas na entrevista, permitindo maior aprofundamento.

O Projeto Ciência Cidadã está sendo implementado em assentamentos rurais no município de Nioaque, região que sofre grande pressão de desmatamento para introdução de gado e cana de açúcar e em que o desmatamento é ainda mais perigoso, pois pode prejudicar a capacidade de recarga dos rios do Pantanal que nela nascem.

O relacionamento da ECOA com os assentados existe há cerca de dez anos quando a ONG identificou empreendedores nos assentamentos e criou o CEPPEC para fomentar a produção de frutos do Cerrado e sua venda para restaurantes, em alternativa à criação de bovinos e à plantação de soja para exportação incentivada pela expansão da fronteira agrícola.

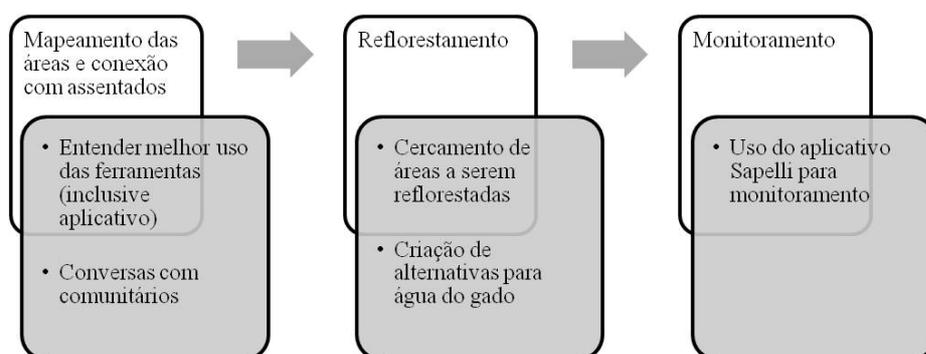
Considerando o novo cenário introduzido pelo Código Florestal que determina a restauração e o reflorestamento de APPs e a presença do CAR que mapeia onde devem ocorrer, a ECOA buscou parceiros para recuperação das áreas e promoção de exploração sustentável, alterando atividades de geração de renda das comunidades. Foi firmada parceria com o Itaú Unibanco, por meio do Programa Ecomudança, pois tem abordagem de empreendedorismo para achar solução e de inovação para conservação.

O projeto apresenta metodologia inovadora em que os comunitários participam do reflorestamento, monitoram seu andamento e veem seus resultados, o que gera maior conexão da meta nacional com a realidade local. Além disso, o reflorestamento é realizado com rigor científico por meio da análise dos dados enviados pelo *Sapelli Collector* por especialistas e o projeto tem potencial de replicação no seu entorno. Esses fatores permitem seu sucesso e expansão, contribuindo para o Brasil alcançar sua meta de restauração e reflorestamento.

O coordenador do projeto apontou os recursos humanos como críticos para o reflorestamento das APPs. Não basta recrutar profissionais com competência técnica, mas é preciso ter profissionais que tenham *networking* local. No projeto, isso ficou evidente com a contratação de um técnico rural-agrícola que vinha do assentamento e facilitava o relacionamento com os comunitários. Como falou o coordenador do projeto: "Então tem uma ponte que pros caras é fundamental porque eles veem que o assentamento pode ser uma porta de saída pro sucesso das pessoas e também uma volta pra eles mesmos".

O projeto foi dividido em três fases que eram o mapeamento das áreas e a conexão com os assentados, o reflorestamento e o monitoramento, e o aporte financeiro do Itaú Unibanco foi feito em duas parcelas de aproximadamente R\$ 50 mil. Como a etapa de reflorestamento é aquela que demanda maior volume de recursos, a primeira parcela permitiu colocar cercas e atender à condicionante para implantação do projeto que era construir alternativas para o abastecimento de água ao gado mesmo com área segregada para reflorestamento. Além disso, os aportes também custeiam o salário do técnico rural-agrícola em tempo integral no projeto.

Figura 2. Fases do reflorestamento e atividades acessórias de suma importância



Fonte: entrevista com coordenador do Projeto Ciência Cidadã

Visando garantir que o reflorestamento fosse realizado com a melhor técnica científica possível, foi estabelecida parceria com as especialistas em reflorestamento Dra. Letícia Couto Garcia e Dra. Liana Baptista de Lima Corrêa da Costa da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) (ECOIA, 2016).

Essa parceria com a UFMS também permitiu treinamento de dois dias aos assentados com perfis de agentes locais para familiarização com o uso da ferramenta de ciência cidadã, a análise de dados e o uso da informação coletada para produção

de conhecimento sobre a região. Os agentes locais são fundamentais, pois auxiliam o projeto com utilização das ferramentas tecnológicas e com sua inserção em diversos grupos dos assentamentos (ECOIA, 2016).

Sobre a estrutura de governança do projeto, a ECOIA faz sua administração, UCL coordena o desenvolvimento do aplicativo através de constante relatoria informal para assegurar qualidade da tecnologia, a implementação do projeto é feita pelas comunidades com auxílio do técnico contratado, a UFMS faz avaliação técnica do reflorestamento e treinamento dos agentes locais e há o reporte para o Itaú Unibanco.

O Itaú Unibanco exige que a ECOIA envie um relatório parcial na metade do projeto para prestação de contas. Tal relatório consiste de cronograma técnico, atividades realizadas no período, problemas enfrentados e lições aprendidas, resultados, oportunidades de replicação, relatório financeiro com notas fiscais e anexos, dentre os quais fotos e imagens aerofotogramétricas das áreas em reflorestamento (ECOIA, 2016).

O projeto tem duração de 1 ano para qual recebeu apoio do Itaú Unibanco. Contudo, o reflorestamento dura mais que 1 ano. Por isso, o apoio do Itaú Unibanco é visto como um primeiro impulso para que o projeto definisse as áreas, cercasse cada uma delas, plantasse as mudas, fizesse as alternativas necessárias e começasse a utilizar o aplicativo para o monitoramento. Assim, o coordenador manifestou que o Itaú tem mostrado interesse na replicação do projeto, mas também que a ECOIA está buscando outras fontes de recursos para replicação, inclusive do Governo Federal, visto que agora o risco do investimento é menor porque a metodologia inovadora já se mostrou exequível.

O coordenador identificou a dificuldade de mudança de *mindset* como força restritiva para a implantação do projeto com sucesso. Mostrar que reflorestamento pode ser uma alternativa de renda mais lucrativa e que a preservação de áreas de APP é importante para a sustentabilidade daquela área privada é muito difícil porque a barreira de entrada para os assentados irem para a pecuária é muito baixa, visto que a pecuária já tem sido tradicionalmente a fonte de renda dos comunitários. Para reduzir essa força restritiva, o coordenador apontou criar pontes com comunidades por meio de pessoas que estejam vivenciando o projeto e sejam tomadores de decisão.

Já as forças propulsoras para a implantação do projeto com sucesso identificadas pelo coordenador foram contar com recursos financeiros do Itaú Unibanco para aplicar uma metodologia inovadora e participativa, ter um técnico vindo das comunidades como funcionário do projeto e colocar as comunidades dentro da governança do projeto. Para aumentar essas forças propulsoras, o coordenador reconhece que é preciso maior engajamento com as pessoas e também com a cooperativa vinculada ao CEPPEC.

Esse engajamento com a cooperativa associada ao CEPPEC foi também apontado como fundamental para garantir mercado consumidor para as sementes de Baru e Bocaiuva que serão produzidas nas comunidades, visto que a cooperativa tem parcerias com restaurantes, sorveterias e chefes de cozinha que compram esses produtos. A venda das sementes pode garantir fluxo de caixa para replicação do projeto e sustento das famílias.

O coordenador ressaltou parceria com o Instituto Maniva, criado pela *chef* Teresa Corção, para compra das sementes produzidas para uso gastronômico. A missão do instituto é "agregar valor aos agricultores familiares brasileiros favorecendo a manutenção da biodiversidade gastronômica e a melhoria da qualidade alimentar das sociedades rural e urbana" (INSTITUTO MANIVA, 2016c) e para cumprí-la formou "o grupo Ecochefs, cozinheiros com responsabilidade socioambiental com a missão de promover a comunicação e fazer a ponte, de forma sustentável, na cadeia produtiva do alimento, unindo quem produz a quem consome" (INSTITUTO MANIVA, 2016b). O Ecochefs conta com *chefs* renomados como Claude Troisgros que já "foi eleito o *chef* do ano pelas revistas Veja, Gula e Guia Quatro Rodas e apresenta os programas de televisão *Que maravilha* e *The Taste Brasil*" (INSTITUTO MANIVA, 2016a) e pode colaborar para a divulgação das sementes como matérias-primas para a alta gastronomia, gerando maior demanda pelos produtos do Cerrado.

O benefício do projeto também se dá no âmbito das mudanças climáticas dado que, segundo cálculo realizado pelo coordenador do projeto com base em estoque de carbono no Cerradão, a área reflorestada terá potencial de sequestrar cerca de 413,6 ton CO₂ por ano. Assim, a replicação do projeto também traria ampliação do carbono sequestrado.

O projeto promove uso sustentável dos recursos florestais, permitindo que as famílias tenham fonte de renda e recursos para replicarem ou, pelo menos, pagarem

o financiamento de projetos réplicas em novas áreas. Além disso, reverte degradação da terra no Cerrado, detendo perda da biodiversidade. Por isso, contribui para que seja alcançado o ODS 15. Com reflorestamento com espécies nativas Baru e Bocaiuva, o projeto permite gestão sustentável do Cerrado, detendo o desmatamento advindo da pecuária e da produção de grãos na fronteira entre o Cerrado e o Pantanal. Desta forma, faz gestão sustentável da floresta, detém desmatamento, restaura florestas degradadas e aumenta reflorestamento no Cerrado, contribuindo para que seja alcançada a meta 15.2 dos ODS.

O Projeto Ciência Cidadã vem utilizando algumas ações propostas para reduzir forças restritivas e aumentar forças propulsoras levantadas no item de Prioridades de Ação. No entanto, deveriam também ser considerados os seguintes facilitadores que aumentariam o sucesso do projeto e das suas réplicas: aprofundamento no PLANO ABC e no PLANAVEG, relacionamentos com as entidades de classe, construção da coalizão para apresentar projetos aos financiadores potenciais e aproveitar recursos alemães para replicação, participação de profissional financeiro nos comitês de projeto e divulgar resultados do projeto para estimular mobilização popular.

5.3 - Custos de implementação das políticas e estratégias

O Ciência Cidadã recebeu apoio de R\$ 99.990,00 para reflorestamento de 20 hectares, logo o custo total por hectare reflorestado é R\$ 4.999,50. Adotando o mesmo custo total por hectare, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares exigiria investimento de cerca de R\$ 60 bilhões. O investimento estimado pelo custo total por hectare do Ciência Cidadã não parece tão discrepante em ordem de grandeza. De acordo com levantamento do Instituto Escolhas, os investimentos ficariam entre R\$ 31 bilhões e R\$ 52 bilhões (INSTITUTO ESCOLHAS, 2016), algo entre o Produto Interno Bruto (PIB) do Piauí e o PIB do Rio Grande do Norte.

A Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima prevê 100 milhões de Euros para restauração e reflorestamento de 5 milhões de hectares, ou 20 Euros por hectare. Caso 20 Euros fossem suficientes para restaurar e reflorestar um hectare, o investimento necessário para os 12 milhões de hectares seria de 240 milhões de Euros, muito aquém do levantamento do Instituto Escolhas e da estimativa com base no Ciência Cidadã. Sendo assim, os recursos alemães são insuficientes para realizar a meta nacional, exigindo novas parcerias com financiadores.

6. Monitoramento dos resultados e dos impactos

Realizou-se novo contato com o coordenador do Projeto Ciência Cidadã para entendimento do monitoramento dos resultados e dos impactos, assim como foi realizado aprofundamento nas métricas e na certificação de monitoramento de restauração e reflorestamento com base em referencial bibliográfico.

6.1 - Métricas para o monitoramento dos resultados e dos impactos

As métricas para o aumento de área reflorestada derivam de quesitos da própria área reflorestada. Para o projeto e também outros biomas, são levantados exemplos de métricas para monitoramento: cercamento: área está totalmente, parcialmente ou não está cercada; proteção de perturbações: percentual de área em que são detectados sinais de perturbação; mortalidade: percentual de espécies mortas; ataque de formigas: percentual de espécies desfolhadas; matocompetição na coroa das mudas: percentual da área da coroa; matocompetição na entrelinha: percentual de área; e cobertura de copas: percentual do valor na melhor área da mesma idade na mesma microbacia (MELO, REIS, & RESENDE, 2010). Lembrando que áreas em reflorestamento são cercadas e isoladas e áreas reflorestadas têm cobertura vegetal madura, é possível adotar combinação das métricas mais significativas para monitorar resultados e impactos do reflorestamento nas diversas áreas enfocadas.

Monitoramentos de reflorestamento geralmente utilizam a visita de campo e imagens de satélite. Na visita de campo pessoas locais verificam se as áreas continuam isoladas, ao passo que no monitoramento por imagem de satélite são comparadas imagens atuais com aquelas do passado para verificar se as áreas reflorestadas aumentaram. No monitoramento do Projeto Ciência Cidadã, os comunitários utilizam o aplicativo *Sapelli Collector* para reportarem evoluções, bem como dificuldades no reflorestamento à ONG ECOA, que atua de maneira corretiva para garantir as metas do projeto, e também ocorre monitoramento *in loco* haja vista atuação da ECOA e do CEPPEC nos assentamentos. Assim, a comunidade é fundamental para reportar dificuldades no projeto, por isso é reenfaticada a parceria com assentados.

O monitoramento dos resultados e dos impactos pelo Itaú Unibanco é realizado por meio de relatórios de prestação de contas como o relatório enviado na metade do projeto que foi descrito acima, bem como de eventuais visitas *in loco*.

No âmbito da meta brasileira, há algumas possibilidades para o monitoramento da restauração e do reflorestamento de 12 milhões de hectares nos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia.

Considerando o bioma Amazônia, o Brasil conta com o projeto PRODES que "realiza o monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e produz, desde 1988, as taxas anuais de desmatamento na região, que são usadas pelo governo brasileiro para o estabelecimento de políticas públicas" (MCTI & MMA, 2016).

Para os biomas Amazônia, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado e Pampa há o Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil (MapBiomas), iniciativa do Sistema de Estimativas de Emissões de GEE do Observatório do Clima (SEEG/OC) para compreender a dinâmica do uso do solo através de "mapas anuais de cobertura e uso do solo do Brasil a partir de 1985 até os dias atuais" (MAPBIOMAS, 2016a, 2016b).

O próprio CAR ao mapear a situação de vegetação nos imóveis rurais permite base de comparação para levantamentos realizados via ferramentas de geoprocessamento, facilitando o monitoramento das áreas restauradas e reflorestadas.

Existem iniciativas na academia que também podem colaborar para monitorar a evolução da restauração e do reflorestamento. É o caso do algoritmo para obter dados de queimadas de todos os biomas brasileiros (LIBONATI, DACAMARA, SETZER, MORELLI, & MELCHIORI, 2015) que visa reduzir a degradação da terra.

Além dos resultados e impactos associados à restauração e ao reflorestamento propriamente ditos também devem ser medidos aqueles vinculados ao aumento da renda das comunidades. A alteração de fonte de renda deve significar também maior prosperidade para as comunidades, por isso alterações de renda nas comunidades serão auferidas por entrevistas. A coordenação do Projeto Ciência Cidadã fez entrevistas semiestruturadas antes do projeto perguntando a renda e as atividades que as comunidades desenvolviam. Ao término do projeto serão conduzidas as mesmas entrevistas e serão comparados os resultados das duas situações.

6.2 - Certificação: auto declaração e/ou verificação externa

O Projeto Ciência Cidadã tem dois impactos diretos que são o aumento da área reflorestada e da renda que serão analisados no âmbito da certificação. É necessário compreender que o processo de restauração e de reflorestamento demanda um horizonte de tempo um pouco maior que um ano, por isso provavelmente não será possível constatar grande evolução das áreas reflorestadas, mas apenas das áreas em reflorestamento. O monitoramento será realizado com amplo apoio das comunidades locais, seja com o uso do aplicativo *Sapelli Collector* seja por visitas de campo, e também com uso de imagens de satélite pela ECOA. Vale ressaltar que é um projeto de escala reduzida, por isso não comporta financeiramente uma verificação externa, sendo então adotado monitoramento da restauração e do reflorestamento com certificação por autodeclaração.

Semelhantemente, com relação ao potencial de sequestro de carbono e o monitoramento dos seus resultados, num projeto com potencial de sequestrar cerca de 413,6 ton CO₂ por ano não é viável financeiramente a contratação de verificação externa para a certificação dos resultados. A adoção de autodeclaração acaba sendo uma opção factível.

Com relação aos impactos sobre a renda das comunidades, haverá comparação entre os resultados da primeira entrevista, antes do projeto, e os resultados da segunda entrevista, na conclusão do projeto. Novamente, não é possível num projeto dessa escala contratar uma verificação externa, ou seja, o monitoramento terá certificação por autodeclaração.

Para que a certificação do projeto passe de autodeclaração para verificação externa, é necessário comportar financeiramente os custos da verificação externa, o que ainda não é uma realidade. Sendo assim, a replicação do projeto e agrupamento em um único grande projeto poderia ser um caminho a ser seguido para oferecimento de maior confiabilidade na sua certificação.

7. Conclusões e recomendações

A meta brasileira de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas por si só já é desafiadora. Muito mais é o Compromisso Brasil-Alemanha que especifica que esses 12 milhões serão de APPs nos biomas Amazônia, Cerrado e

Mata Atlântica, o que corresponde a restaurar e reflorestar uma área ligeiramente menor do que três Suíças.

Os investimentos financeiros também são monumentais. Sejam necessários investimentos da ordem da estimativa feita com dados do Projeto Ciência Cidadã ou investimentos estimados pelo Instituto Escolhas, o custo da restauração e do reflorestamento de 12 milhões de hectares oscila entre 0,5% a 1,0% do PIB do Brasil registrado em 2015, o que é absolutamente desafiador principalmente em um país que tem grandes carências nos setores básicos de educação e de saúde.

O apoio alemão deve ser enxergado como um auxílio que traz a questão ao centro da agenda estratégica brasileira e internacional, porém que não deve ser suficiente para restaurar e reflorestar nem 5 milhões de hectares quanto mais 12 milhões de hectares da meta brasileira. Assim, é premente a costura de parcerias com financiadores nacionais e internacionais de forma a construir portfólio de financiadores com capacidades e exigências diferenciadas para atender ampla de gama de projetos.

O Programa Ecomudança representa uma estratégia empresarial que tem contribuído efetivamente para o desenvolvimento sustentável do Brasil e não é a única realizada pelo Itaú Unibanco, sendo vinculada aos clientes que aplicam recursos em produtos de investimentos. A escolha dos projetos apoiados e financiados contempla soluções para questões extremamente alinhadas ao planejamento ambiental estratégico do país e os responsáveis pelas áreas de sustentabilidade e risco socioambiental do banco são executivos experientes que realmente influenciam suas decisões estratégicas.

Apoiar o Projeto Ciência Cidadã representa uma estratégia empresarial para reflorestamento de APPs com recursos privados que contribui para a meta brasileira e para o ODS 15 e sua meta 15.2. Pelo engajamento de financiador, comunidades, ONGs, academia, cooperativa, compradores e figuras públicas pode representar um caso de governança a ser observado por novos projetos.

O potencial de replicação do projeto é elevado, visto que existe metodologia exequível que teve apoio financeiro de um grande banco em um bioma que é foco de um acordo internacional que prevê recursos para projetos como o estudado. Além disso, a gestão sustentável dos recursos agroflorestais permite a venda de sementes para preparações alimentares e há parceria com grandes nomes da alta gastronomia que têm demonstrado interesse em agregar valor aos produtos cultivados por essas

comunidades, gerando mercado para suas sementes e lucro para a replicação do projeto.

O SFN é composto de instituições que buscam projetos atrativos que permitam o desenvolvimento sustentável do país. Assim, apoio financeiro na hora certa pode permitir que projetos saiam do papel e se transformem em empreendimentos, com consequente desenvolvimento social, ambiental e econômico de comunidades e, evidentemente, maior bancarização dos seus habitantes, fechando o ciclo virtuoso de benefícios.

O monitoramento dos resultados e dos impactos dos projetos de reflorestamento é fundamental porque verifica se boas ideias se transformaram em boas soluções que têm transformado efetivamente o cenário nacional. Sua verificação externa garante maior confiabilidade e será possível quando os projetos atingirem escalas que comportem o investimento.

As recomendações para o Brasil são utilizar o CAR para entender profundamente as áreas que precisam de reflorestamento e atualizar o PLANAVEG e o PLANO ABC, utilizar recursos alemães para projetos com alto potencial de replicação, utilizar soluções como o algoritmo citado para reduzir degradação da terra e estimular empreendedorismo para desenvolvimento sustentável.

As recomendações para as comunidades são desenvolver relacionamento com cooperativa para garantir demanda para seus produtos, gradativamente passar de uma economia baseada em pecuária e produção de grãos para exportação para uma economia baseada em gestão sustentável dos recursos naturais e aproveitar a execução do projeto em suas terras para divulgar o projeto e seus resultados para possíveis novas fontes de recursos financeiros para replicação.

As recomendações para o projeto são estabelecer novas parcerias com financiadores nacionais e internacionais e aproveitar parceria com a UCL para divulgar projeto no exterior visando recursos para replicação e existência de recursos alemães para projetos réplicas. Além disso, é preciso dar especial atenção ao processo de monitoramento, pois garantirá que as espécies produzam as sementes necessárias para renda das famílias e replicação do projeto com recursos próprios.

Obter sucesso em projetos de reflorestamento como o apresentado depende da capacidade de gerenciamento de múltiplos *stakeholders*. Não é um processo fácil e muitas vezes requer adaptações, concessões e grande habilidade de negociação,

mas certamente traz resultados que juntos mudarão o futuro e construirão um Brasil melhor.

8. Referências

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (2012). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm

BRASIL. Decreto nº 8.325, de 5 maio de 2014 (2014). Diário Oficial da União. Recuperado de <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/05/2014&jornal=1000&pagina=1&totalArquivos=8>

BUSTAMANTE, M. M. C., CORBEELS, M., SCOPEL, E., & ROSCOE, R. (2006). Soil carbon storage and sequestration potential in the Cerrado Region of Brazil. In R. LAL, C. C. CERRI, M. BERNOUX, J. ETCHEVERS, & E. CERRI (Orgs.), *Carbon sequestration in soils of Latin America* (p. 285–304). The Haworth Press.

CARVALHO, J. L. N., AVANZI, J. C., SILVA, M. L. N., MELLO, C. R. DE, & CERRI, C. E. P. (2010). Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Brasileira De Ciência Do Solo*, 34(2), 277–289. <http://doi.org/10.1590/S0100-06832010000200001>

CASA DA CIÊNCIA DO HEMOCENTRO DE RIBEIRÃO PRETO/USP. (2012, outubro). Cerrado - Desvendando a riqueza do bioma. *Jornal das Ciências*, (22), 2–3. Recuperado de <http://ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/publicacoes/jornal-das-ciencias/435-jornal-das-ciencias-numero-22>

COMANDULLI, C., VITOS, M., CONQUEST, G., ALTENBUCHNER, J., & STEVENS, M. (2016). Ciência Cidadã Extrema : Uma Nova Abordagem. *Biodiversidade Brasileira*, 6(1), 34–47.

ECO.A. (2016). *Relatório Parcial ao Programa Ecomudança - Ciência cidadã : Assegurando a vida, a floresta e o carbono na terra*. Campo Grande.

FAO. (2004). Global Forest Resources Assessment Update 2005 - Terms and Definitions. Recuperado 18 de abril de 2016, de <http://www.fao.org/forestry/7797-0f7ba44a281b061b9c964d3633d8bf325.pdf>

INSTITUTO ESCOLHAS. (2016). *Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de floresta?* São Paulo.

INSTITUTO MANIVA. (2016a). Claude Troigos. Recuperado 13 de junho de 2016, de <http://www.institutomaniva.org/#!claudio/cda6>

_____. (2016b). ecochefs. Recuperado 13 de junho de 2016, de <http://www.institutomaniva.org/#!lecochefs/c1csm>

_____. (2016c). missão | visão | manifesto. Recuperado 13 de junho de 2016, de <http://www.institutomaniva.org/#!manifestomissao/c1gw0>

ITAÚ UNIBANCO. (2015a). *Edital Programa Ecomudança 2015 – Modalidade Doação*. São Paulo. Recuperado de https://www.itaubr.com.br/_arquivosstaticos/Itau/PDF/Sustentabilidade/Edital_Ecomudanca_doacao_final.pdf

_____. (2015b). *Edital Programa Ecomudança 2015 – Modalidade Financiamento*. São Paulo. Recuperado de https://www.itaubr.com.br/_arquivosstaticos/Itau/PDF/Sustentabilidade/Edital_Ecomudanca_financiamento_final.pdf

_____. (2015c). Relatório Ecomudança - Apresentação dos Projetos Selecionados 2015. Recuperado 5 de junho de 2016, de https://www.itaubr.com.br/_arquivosstaticos/Itau/PDF/Sustentabilidade/Relatorio_Projetos__Selecioanados_2015.pdf

_____. (2016a). Para Você: Fundos de Investimento. Recuperado 19 de maio de 2016, de https://ww2.itaubr.com.br/hotsites/sustentabilidade/_/produtos-servicos/para-voce/voce-fundos-de-investimento2.html

_____. (2016b). Risco e Oportunidades Socioambientais: Ecomudança. Recuperado 19 de maio de 2016, de <https://www.itaubr.com.br/sustentabilidade/riscos-e-oportunidades-socioambientais/ecomudanca/>

LIBONATI, R., DACAMARA, C. C., SETZER, A. W., MORELLI, F., & MELCHIORI, A. E. (2015). An algorithm for burned area detection in the Brazilian Cerrado using 4 μ m MODIS imagery. *Remote Sensing*, 7(11), 15782–15803. <http://doi.org/10.3390/rs71115782>.

MAPA. (2012). *Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura*. Brasília. Recuperado de http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/download.pdf

MAPBIOMAS. (2016a). Metodologia. Recuperado 20 de junho de 2016, de <http://mapbiomas.org/pages/methodology>

_____. (2016b). O que é o MapBiomias. Recuperado 20 de junho de 2016, de <http://mapbiomas.org/pages/about/about>

MARCOVITCH, J. (2011). *A Gestão da Amazônia: Ações Empresariais, Políticas Públicas, Estudos e Propostas*. São Paulo: EDUSP.

MCTI, & MMA. (2016). Projeto PRODES - Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por satélite. Recuperado 20 de junho de 2016, de <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>

MELO, A. C. G. DE, REIS, C. M., & RESENDE, R. U. (2010). Guia para Monitoramento de Reflorestamentos para Restauração. *Circular Técnica - Projeto Mata Ciliar*, (1), 10. Recuperado de http://appvps10.cloudapp.net/sigam3/Repositorio/222/Documentos/CTecnica_01.pdf

MMA. (2014). *Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG)*. Recuperado de http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Planaveg/PLANAVEG_20-11-14.pdf

_____. (2015). *Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite - Cerrado 2010-2011*. Brasília. Recuperado de [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCerrado/Relatorio Tecnico_Bioma Cerrado_2011vfinal.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PPCerrado/Relatorio_Tecnico_Bioma_Cerrado_2011vfinal.pdf)

_____. (2016a). O Bioma Cerrado. Recuperado 4 de junho de 2016, de <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>

_____. (2016b). O que é o Cadastro Ambiental Rural. Recuperado 4 de junho de 2016, de <http://www.car.gov.br/#/sobre>

MRE. (2015). Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima. Recuperado 4 de junho de 2016, de http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_atosinter/20150820-BR-DE-Clima-PT.pdf

ONU. (2015). Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Recuperado 13 de junho de 2016, de http://www.pnud.org.br/Docs/Agenda2030completo_PtBR.pdf

SFB. (2009). *Florestas do Brasil em resumo: dados de 2005-2009*. Brasília: SFB. Recuperado de http://www.mma.gov.br/estruturas/sfb/_arquivos/livro_portugus_95.pdf

_____. (2013). *Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012*. Brasília: SFB. Recuperado de http://www.florestal.gov.br/snif/images/Publicacoes/florestas_do_brasil_em_resumo_2013_atualizado.pdf

SOARES-FILHO, B., RAJÃO, R., MACEDO, M., CARNEIRO, A., COSTA, W., COE, M., ... ALENCAR, A. (2014). Cracking Brazil 's Forest Code. *Science*, 344(April), 363–364. <http://doi.org/10.1126/science.124663>

UCL. (2016). What is Extreme Citizen Science? Recuperado 1 de junho de 2016, de <https://www.ucl.ac.uk/excites/home-columns/full-what-is-extreme-citizen-science>

Áreas Protegidas da Amazônia: um estudo das contribuições da Natura e O Boticário

Cristina de Moura João¹

*“Ao embarcamos nesta jornada coletiva,
comprometemo-nos a não deixar ninguém pra trás.”
(Agenda 2030, ONU)*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo descrever o 15º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável e verificar, dentro deste objetivo, como a Floresta Amazônica é influenciada por algumas iniciativas no Brasil, a partir da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima. Para isto, é feita uma explanação sobre os Objetivos do Milênio, de maneira a aprofundar sobre o ODS 15, uma breve explanação da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, que possui metas congruentes com o ODS 15, e leva em consideração o Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), financiado pela Natura e O Boticário. Por fim, são descritas as ações que estas empresas desenvolvem na Amazônia e apresentado alguns dados sobre estas atuações, além de uma comparação de seus relatórios de sustentabilidade.

Palavras-chave: floresta, desenvolvimento sustentável, ecossistema, Amazônia

Abstract

This paper aims to describe the 15th Sustainable Development Goals' and analyse, within this objective, how the Amazon Forest is influenced by a number of initiatives in Brazil, starting from the Brazilian-German Joint Statement on Climate Change. Na explanation is made about the Millennium Development Goals, in order to deepen on the ODS 15, and a brief explanation of the Brazilian-German Joint Statement on Climate Change, which has congruent goals with the ODS 15 and takes into account the Amazon's Protected Areas Program (ARPA), funded by Natura and O Boticário. At leats, it's made a descriptions about the projects that these firms develop in the Amazon and other biomas, as well as a brief comparison of their sustainability reports.

Keywords: forest, sustainable development, ecosystem, Amazon.

¹ Doutoranda na FEA-USP em Administração de Empresas com ênfase em Gestão de Pessoas, mestre em Administração de Empresas pela FGV EAESP com ênfase em Sustentabilidade, graduada em Ciências Sociais pela Unicamp e em Turismo pela PUC-Campinas.

1. Introdução

Este trabalho busca relacionar o ODS 15 com práticas e projetos brasileiros em relação à Floresta Amazônica. Para tanto, serão abordados os ODSs e sua origem, com maior ênfase no ODS 15. Depois, será explicitada a Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, que possui metas congruentes com o ODS 15, e cita o Programa ARPA, financiado pela Natura e O Boticário, e executado com o objetivo de preservar as Unidades de Conservação (UC's) na Floresta Amazônica.

Para compreender as ações da empresa, foram utilizados dados do Relatório Anual da Natura de 2015, e também do O Boticário. Também foi feita uma breve comparação entre os relatórios de sustentabilidade de ambas empresas com o intuito de compreender como a sustentabilidade é abordada por cada uma.

2. Referencial Teórico

2.1 - Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

A atual situação mundial revela grandes desafios à proposta de desenvolvimento sustentável: desigualdades sociais, migração dos povos, degradação ambiental, perda da biodiversidade e mudanças climáticas são alguns exemplos do que é enfrentado hoje e tem urgência de ser resolvido. Frente a estas questões, no ano 2000, 191 países se comprometeram com oito Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM) que consistiam, no geral, no combate à extrema pobreza e outros males globais (ONU, 2000).

Com a finalização do prazo dos ODM em 2015 e algum progresso feito (dado que alguns objetivos permanecem inalcançados), foi feita uma revisão destes objetivos e, a partir de então, escrita uma nova agenda: 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contendo 169 metas a serem alcançadas até 2030 (United Nations, 2015).

Os ODSs têm como propósito obter avanços nas metas não alcançadas dos ODMs, além de propor novas metas de maneira a integrar as três dimensões do desenvolvimento sustentável (social, ambiental e econômico) envolvendo entidades públicas e privadas, com a participação da sociedade civil, em uma mesma direção (United Nations, 2015).

Dentre as 17 ODSs, este trabalho tem como foco discutir em maior profundidade o Objetivo 15, que trata das florestas, da terra, da biodiversidade global e dos ecossistemas. Segundo a Agenda 2030, o Objetivo 15 consiste em: “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda da biodiversidade”. (United Nations, 2015)

Em relação às metas deste ODS, será discutida a 15.2 que determina: “Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente”. (United Nations, 2015)

Também com o objetivo de proteger florestas, a Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima (um acordo firmado em 2015 entre os governos brasileiros e alemão), nos quais ambos países se comprometem a apoiar esforços de conservação para além de 60 milhões de hectares de áreas protegidas até 2020 (Brasil, 2016).

No acordo, o Brasil declara que o fará por meio do Programa de Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), instituído pelo Decreto Nº 4.326 (2002) e tem como objetivo “expandir e consolidar a totalidade de áreas protegidas no bioma Amazônia, de modo a assegurar a conservação da biodiversidade na região e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável de forma descentralizada e participativa”. (Brasil, 2002)

2.2 - A Floresta Amazônica e análise da situação atual

Segundo o documento do GVces (2016), o Brasil possui a segunda maior cobertura florestal do mundo (o primeiro lugar é da Rússia) e a maior em extensão de florestas tropicais. Sua área equivale a 516 milhões de hectares (mha), dos quais 56% (290 mha) são florestas públicas². Deste total, 325 mha correspondem à Amazônia, objeto de estudo deste trabalho, sendo que 91,6% correspondem a florestas públicas (SFB, 2013). A Floresta Amazônica está presente em nove estados brasileiros, sendo

² Florestas públicas são florestas naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, e estão sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta (Brasil, 2006).

eles: Acre, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão, Tocantins, Rondônia e Mato Grosso.

Dados do relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), revelam que o Brasil obteve uma queda de 36% na taxa de desmatamento na Floresta Amazônica, entre os anos de 2005 e 2009 (UNEP, 2016). Segundo relatório do IMAZON de janeiro de 2016, o desmatamento na Amazônia Legal³ identificado neste período foi de 52 km², o que representa uma redução de 82% em relação ao mesmo intervalo de 2015 (quando o desmatamento alcançou 288 km²) (IMAZON, 2016).

Tabela 1: Bioma Amazônia⁴ (2012)

	Total	% do Bioma
Área do bioma (ha)	419.694.300	49,3*
Cobertura florestal estimada (ha)	325.469.969	77,5
Área protegida em Unidades de Conservação (Federal e Estadual) (ha)	110.964.400	26,4

Fonte: SFB, 2013.

*área do Bioma em relação à área do Brasil.

Apesar da diminuição, o PNUMA destaca que o Brasil ainda precisa enfrentar vários outros desafios para a manutenção da biodiversidade, entre eles as atividades extrativistas, a expansão econômica da região e a pesca destrutiva (Nações Unidas, 2016).

A situação almejada para a Floresta Amazônica pela Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, consiste em conservar para além de 60 milhões de hectares de áreas protegidas até 2020 (Brasil, 2016); e pelo Programa ARPA, é a criação de um Fundo de Transição (FT) para auxiliar na conquista da meta de 60 milhões de hectares de áreas protegidas até 2039 (FUNBIO, 2015). Em relação a estas metas, é possível listar algumas forças propulsoras:

³ Inclui todo o Bioma Amazônia e áreas de cerrado e campos naturais, e se estende por aproximadamente 5 milhões de quilômetros quadrados, o equivalente a 59% do território brasileiro. (IPEA, 2016).

⁴ O Bioma Amazônia, possui aproximadamente quatro milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde a 49% do território brasileiro. (IMAZON, 2016).

- ✓ Relevância e reconhecimento internacional da importância da floresta Amazônica;
- ✓ Apoio financeiro de duas empresas privadas nacionais (Natura e O Boticário);
- ✓ Apoio financeiro da World Wild Foundation (WWF);
- ✓ Apoio financeiro do Banco Mundial, que prevê criação de novas UCs;
- ✓ O fato de ser uma meta da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima (2015) e o fato do Governo da Alemanha apoiar financeiramente o Programa (Programa ARPA, 2016).

Para aumentar as forças propulsoras, é necessário que exista maior divulgação da parceria entre Brasil e Alemanha em relação à proteção da floresta Amazônica, e que seja tratado com mais ênfase e cuidado a aliança entre governo, empresas privadas e ONG's no intuito de priorizar estes programas e atuar com foco em suas metas.

Além das forças propulsoras, faz-se necessário também identificar as forças restritivas, como:

- ✓ Investimentos em infraestrutura energética na bacia amazônica (416 represas operando ou em construção e 334 planejadas), o que pode ocasionar o aumento de estradas, rodovias e urbanização e, conseqüentemente, a degradação de áreas protegidas;
- ✓ O fato da dependência energética do Brasil é baseado, principalmente, em hidrelétricas – e já existem projetos previstos para a bacia amazônica;
- ✓ Agropecuária: até 1995 foi a atividade que mais contribuiu para o desmatamento da região amazônica (78% da área desmatada correspondia a pastagens);
- ✓ Exploração ilegal de madeira: apesar da atividade ter diminuído (em 1998 eram derrubados 28,3 milhões de metros cúbicos em tora, já em 2004 caiu para 24,5 milhões de metros cúbicos em tora), ainda exerce bastante pressão sobre a floresta (Serviço Florestal Brasileiro, 2016).

Com o intuito de diminuir as forças restritivas, é importante o aumento do investimento voltado para criação e proteção das UC's, principalmente na região da

bacia amazônica. Além disso, também é recomendado o aumento da fiscalização das áreas protegidas e o incentivo a programas de desenvolvimento sustentável (principalmente em relação à atividade pecuária). Abromovay (2010), cita que: “A verdade é que a pecuária é uma atividade em que o uso ilegal da terra (e obviamente tudo o que daí se segue em termos de sonegação de impostos) é uma prática generalizada e amplamente consentida pelas elites locais”. A partir desta frase, é possível verificar a gravidade da falta de fiscalização e proteção na região, além da necessidade de fortalecer a comunidade e sociedade local na questão da proteção e conservação ambiental.

3. Estratégias de Atuação

3.1 - Políticas Públicas

Alinhado ao ODS 15 e citada na Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, o Programa ARPA busca criar e consolidar unidades de conservação (UCs), além de criar mecanismos para a sustentação financeira destas (Brasil 2002). Atualmente, 114 UCs (equivalente a 59,3 milhões ha) recebem apoio do Programa (ARPA, 2016).

O Programa teve início em 2003 e desde então tem superado suas metas estabelecidas, como demonstra a Tabela 2. Ele é composto de três fases, que devem ser cumpridas até 2039 e atualmente opera em duas: a Fase II, que prevê a criação de novas UCs e a consolidação e gestão das demais; e a Fase III, que consiste na criação de um Fundo de Transição (FT) para conquistar a meta final de 60 milhões de hectares de áreas protegidas (FUNBIO, 2015).

Visto que Natura e O Boticário são empresas brasileiras que apoiam financeiramente este programa, posteriormente serão analisadas as ações destas empresas e suas estratégias empresariais em relação à Floresta Amazônica e o ODS 15.

Tabela 2: Metas e Resultados Programa ARPA – Fase I

Metas	Resultados	%
Meta 1 – Criar 9 milhões de ha em 16 UCs de proteção integral.	Resultado – 13,2 milhões de ha em áreas de proteção integral criadas.	46% além da meta
Meta 2 – Criar 9 milhões de ha em 27 UCs de uso sustentável.	Resultado – 10,8 milhões de ha em áreas de uso sustentável criadas.	20% além da meta
Meta 3 – Consolidar 7 milhões de ha de 20 UCs de proteção integral.	Resultado – 8,5 milhões de ha de áreas de proteção integral consolidadas até final de 2009.	21% além da meta
Meta 4 – Estabelecer um fundo fiduciário para apoiar as UCs consolidadas pelo ARPA e capitalização em US\$ 14 milhões.	Resultado – Fundo Áreas Protegidas (FAP) estabelecido com capitalização de US\$ 24,8 milhões.	77% além da meta

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015).

3.2 - Estratégias Empresariais

3.2.1 - Natura

A Natura teve início em 1969 com a abertura de uma pequena loja e laboratório, em São Paulo e, desde então, vem colecionando premiações e reconhecimento no campo da sustentabilidade (Pires, 2011). Atualmente, com um modelo baseado na venda porta a porta, a empresa conta com 1,9 milhões de consultores e está presente no Brasil, Argentina, Chile, Colômbia, México e Peru (Relatório Natura, 2015). Possui cinco fábricas no Brasil que possuem capacidade total de 508 milhões de itens por ano.

Em seu Relatório de 2015, a Natura declara que sua estratégia de desenvolvimento busca resultados econômicos, sociais e ambientais de maneira equilibrada e integrada, e revela que esta maneira responsável de fazer negócios foi adotada desde seus primeiros anos.

A Natura possui a certificação ISO 14001 (obtida em 2004) e, além disso, é certificada como uma Empresa B pelo B-Lab⁵, organização internacional sem fins lucrativos que reconhece negócios que buscam impacto social e ambiental positivos.

A empresa busca incorporar a biodiversidade em seus negócios, equilibrando a preocupação em agradar aos consumidores, e à valorização do conhecimento

⁵ Organização internacional sem fins lucrativos que certifica empresas que buscam obter lucro, ao mesmo tempo em que geram desenvolvimento social e proteção ambiental (B-Corporations, 2016).

popular aliado ao científico (Marcovitch, 2011). Para atingir este objetivo e garantir que os três âmbitos da sustentabilidade sejam contemplados, a Natura criou dentro da empresa diferentes áreas responsáveis diretamente pelo relacionamento com a comunidade e com a biodiversidade.

No Quadro 1, estão explicitadas a missão, visão e crenças da Natura. A empresa não declara seus valores, mas sim suas crenças, nas quais são ressaltadas a importância das relações e interdependência entre o ser humano e o mundo.

Quadro 1 – Missão, visão e valores Natura

Missão	Nós somos a Natura. Inspirados por Nossa Essência e com a proximidade que temos com a natureza, com a ciência e com a tecnologia, nós nos propomos a ampliar e mobilizar nossa Rede de Relações, em busca de soluções criativas que promovam uma vida com beleza, prazer e sustentabilidade, ao mesmo tempo.
Visão	Por nosso comportamento empresarial, pela qualidade das relações que estabelecemos e por nossos produtos e serviços, seremos um conjunto de marcas com forte expressão, local e mundial, identificadas com a comunidade de pessoas que se comprometem com a construção de um mundo melhor, através da melhor relação consigo mesmas, com o outro, com a natureza da qual fazem parte e com o todo.
Crenças	A vida é um encadeamento de relações. Nada no universo existe por si só, tudo é interdependente. Acreditamos que a percepção da importância das relações é o fundamento da grande revolução humana na valorização da paz, da solidariedade e da vida em todas as suas manifestações. A busca permanente do aperfeiçoamento é o que promove o desenvolvimento dos indivíduos, das organizações e da sociedade. O compromisso com a verdade é o caminho para a qualidade das relações. Quanto maior a diversidade das partes, maior a riqueza e a vitalidade do todo. A busca da beleza, legítimo anseio de todo ser humano, deve estar livre de preconceitos e manipulações. A empresa, organismo vivo, é um dinâmico conjunto de relações. Seu valor e sua longevidade estão ligados à sua capacidade de contribuir para a evolução da sociedade e seu desenvolvimento sustentável.

Fonte: Relatório Anual da Natura, 2015.

Em relação à Amazônia, a empresa declara que concentra grandes esforços para alcançar uma gestão sustentável. Há mais de 15 anos a Natura busca matéria-prima sustentável nesta região e procura desenvolver comunidades e famílias para o manejo sustentável (Relatório Natura, 2015). Para isto, procura desenvolver um relacionamento com a comunidade de maneira evitar desentendimentos e conflitos. Esta característica faz com que a empresa considere gestão voltada à sustentabilidade na Amazônia bem diferente (e mais complexa) quando comparada à tradicional (Marcovitch, 2011).

Além da gestão de conflitos, a Natura busca matéria-prima da Amazônia que seja manuseada e comercializada pelas próprias comunidades (conceito de comunidades fornecedoras de ativos da biodiversidade). O fato de receber os

produtos típicos da floresta pelas mãos destas comunidades influencia não apenas na manutenção de seus hábitos e cultura, mas também preserva o modo sustentável de extrair e lidar com esta matéria-prima, fato que auxilia na preservação do ambiente (Marcovitch, 2011). A empresa assumiu o compromisso de garantir que até 30% de todos os insumos consumidos pela Natura Brasil sejam provenientes da região Pan Amazônica até 2020 (Relatório Visão Sustentabilidade Natura 2050, 2015).

Como inovação, a empresa destaca a busca do uso sustentável dos recursos, investindo em pesquisas para utilizar princípios vegetais e oriundos da Amazônia. A linha Ekos é um resultado destas pesquisas, pois os produtos possuem matéria prima sustentável da floresta (Marcovitch, 2011). Além disso, esta linha também é a realização do objetivo de unir pesquisa tecnológica e diálogo com as comunidades da região: por meio da linha produzida a partir da semente de ucuúba, a empresa relata que ajuda a manter a biodiversidade devido à valorização desta matéria-prima no mercado e por utilizar um produto não-madeireiro. Este projeto envolve 600 famílias de 15 comunidades, capacitadas para realizarem a coleta das sementes de maneira consciente e sustentável (Relatório Natura, 2015).

A Natura possui diversas iniciativas com foco na sustentabilidade e biodiversidade (como o projeto Carbono Neutro, Programa Natura Campus de Inovação Tecnológica entre outros), entretanto são ações globais, que atingem várias localidades e projetos da Natura, ou seja, não são específicas para a Amazônia. Considerando a especificidade e grande biodiversidade da região, é recomendável que as ações sustentáveis dedicadas à Amazônia sejam adequadas à realidade ímpar do local (Marcovitch, 2011).

Sendo assim, em 2011 a Natura cria o Programa Amazônia, com o objetivo de promover um novo modelo econômico com foco no desenvolvimento sustentável e para negócios que incentivem a sociobiodiversidade (Caderno de Indicadores Natura, 2015). Este programa atua em três frentes: ciência, tecnologia e inovação; cadeias produtivas sustentáveis; fortalecimento institucional. Estas três frentes foram descritas para que a Amazônia seja mais do que uma fornecedora de matéria-prima: uma região geradora de produtos e de desenvolvimento de pesquisas sustentáveis. A terceira frente busca estabelecer parcerias com a sociedade, ONGs, poder público e privado, de modo a garantir a execução e andamento do Programa com o aval dos *stakeholders*.

A Tabela 3 mostra alguns compromissos firmados para a região Pan-Amazônica até 2020:

Tabela 3 – Compromissos Natura 2020

Compromissos Região Pan Amazônica até 2020	2014
Alcançar 10.000 famílias nas cadeias produtivas	5%
Movimentar 1 bilhão de reais em volume de negócios	54%
Garantir que 30% do total de insumos consumidos sejam provenientes da região	17%

Fonte: Relatório Visão Sustentabilidade 2050, 2015.

Para alcançar a proposta da primeira frente do Programa Amazônia, em 2014 foi inaugurado um Ecoparque em Benevides (PA), que abriga áreas administrativas da empresa e a produção sabonetes e sua massa básica. A área do Ecoparque é um habitat protegido pela empresa, que contempla áreas de mata ciliar e visa sua recuperação (Caderno de Indicadores Natura, 2015).

Segundo dados do Caderno de Indicadores do Relatório Anual 2015 da Natura, o consumo de insumos da Amazônia em relação ao consumo total da Natura correspondeu a 12,2% em 2015, que registra uma queda em relação a 2014 (13,3%). A empresa revela que é uma tendência da produção geral, não apenas da região amazônica. Entretanto, o volume acumulado de negócios da região foi contabilizado em 751,9 milhões, que demonstra um crescimento em relação a 2014 (Tabela 4).

Tabela 4 – Dados Região Amazônica de 2013 a 2015

	2013	2014	2015
Consumo (R\$) de insumos amazônicos em relação ao consumo total da Natura (%)	13,4	13,3	12,2
Volume acumulado de negócios na região amazônica (R\$ milhões)	385	582	751,9*

*Soma dos valores de compra de matérias-primas de origem da região pan-amazônica em relação a soma de matérias-primas total da Natura.

Fonte: Caderno de Indicadores Natura, 2015.

A partir da análise dos princípios desta organização e de seus projetos, é possível dizer que a Natura concentra esforços no relacionamento com comunidades locais na Amazônia e no trato comercial, buscando o comércio justo com o objetivo

de desenvolver a região. A Figura 1 demonstra metas desenvolvidas pela Natura em relação às comunidades na Amazônia, reafirmando o compromisso que esta empresa tem com a comunidade local.

Figura 1: Visão Sustentabilidade 2050 – Comunidades na Amazônia

Dimensão	Ambições e compromissos 2020	Desempenho 2015	Status*
Comunidades	Desenvolver estratégia para os territórios da sociobiodiversidade na região pan-amazônica e das comunidades do entorno de nossas principais operações no Brasil, por meio do diálogo e da construção colaborativa com as populações e os atores locais	Consolidação do arranjo de desenvolvimento territorial do Médio Juruá em parceria com outras empresas, comunidades de base, ONGs e sociedade civil, com importantes avanços nas áreas de educação, infraestrutura, saneamento básico e cadeias produtivas na região. Implementação do programa de inclusão digital na Amazônia, atendendo 600 famílias. Execução de projetos visando à melhoria da educação na Amazônia, impactando mais de 400 mil alunos	 Em execução

Fonte: Relatório Natura, 2015.

Deste modo, é possível ver que o foco da Natura recai sobre a Floresta Amazônica, não apenas sobre o cuidado com sua biodiversidade, como também em relação às comunidades e ao desenvolvimento local – que tem como consequência a conservação ambiental. A empresa demonstra que busca envolver os âmbitos do conceito de sustentabilidade por meio de suas ações e por inseri-la em sua estratégia.

3.2.2 - O Boticário

O Boticário teve início em 1977, com uma loja em Curitiba - PR, com o intuito de ser uma farmácia de manipulação. Seu fundador, Miguel Krigsner, queria que sua farmácia de manipulação oferecesse uma experiência diferente de uma farmácia para seus clientes, de maneira que cada um teria uma opção de tratamento personalizado por meio da manipulação dos medicamentos, dos quais o foco era em dermatologia (O Boticário, 2016). A empresa foi a primeira no Brasil a instituir o sistema de franquias, em 1980, com a abertura de uma loja franqueada em Brasília. A partir desta expansão, foi inaugurada em 1982, no município de São José dos Pinhais na Região Metropolitana de Curitiba, a fábrica do O Boticário (Campêlo, 2002).

Em 1990, surge a Fundação O Boticário, com o objetivo de incentivar a preservação e conservação da natureza no Brasil. As atividades iniciais eram voltadas para o apoio, principalmente financeiro, de iniciativas de outras organizações. Desde então, a Fundação já apoiou 1436 iniciativas de 482 instituições em todas as regiões do Brasil (O Boticário, 2016).

No seu Relatório de Atividades de 2015, O Boticário deixa claro sua preocupação com a sustentabilidade e que procura incorporar as dimensões ambiental e social em seu negócio e declara isso em sua missão, visão e valores, como descritas no Quadro 2. Além disso, para reforçar a necessidade de incorporar estas dimensões, a organização possui uma gerência responsável pela área de sustentabilidade e por garantir o alinhamento entre as estratégias organizacionais e este conceito.

Quadro 2 – Missão, visão e valores O Boticário

Missão	Promover e realizar ações de conservação da natureza.
Visão	A conservação da natureza ganha relevância na sociedade e nas políticas públicas no Brasil.
Valores	Paixão pela evolução e desafios. Comprometimento com os resultados. Somos íntegros. Valorizamos as pessoas e as relações.

Fonte: Relatório de Atividades O Boticário, 2015.

Atualmente, a Fundação possui projetos próprios e, apesar de estar presente em todos os biomas brasileiros, O Boticário declara seu foco na Mata Atlântica e no Cerrado, desta forma sua participação na Amazônia é menos significativa e baseada, principalmente, em financiamentos (O Boticário, 2016). Suas ações têm foco na diminuição da perda de habitats nativos, à ampliação do sistema nacional de áreas protegidas e à redução de ameaças das espécies. O Relatório de 2015 indica que, desde 1991, foram beneficiadas 487 UC's por meio de projetos de financiamento, 131 espécies descritas e 240 espécies ameaçadas foram estudadas pela Fundação. Percebe-se que O Boticário se preocupa em mostrar seus avanços em números de espécies estudadas e preservadas. O relatório, inclusive, descreve uma iniciativa apoiada pela Fundação que conseguiu reverter a extinção do papagaio-de-peito-roxo na UC Parque Nacional das Araucárias; ressaltando a importância dada pelo grupo na conservação da fauna.

O único programa que a Fundação possui na Amazônia é o de Apoio a Ações de Conservação, que tem como público alvo ONG's que buscam a proteção e conservação da biodiversidade. O Programa possui quatro linhas temáticas: apoio à criação, ampliação e execução de planos de manejo em Unidades de Conservação Integral e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs); proteção da biodiversidade marinha; ações emergenciais para espécies ameaçadas; e incentivos para políticas públicas (Relatório de Atividades O Boticário, 2015). No relatório não existem dados específicos em relação à Amazônia, apenas dados gerais deste Programa: no primeiro semestre de 2015, foram investidos aproximadamente R\$ 865 mil em projetos em todo o Brasil.

Além de premiações e homenagens, a Fundação O Boticário recebeu os seguintes certificados:

- ✓ Certificado de Mérito Ambiental (2008, Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza - IBDN);
- ✓ Selo Amigo da Fauna | Instituto Ambiental do Paraná (2009, IAP)
- ✓ Certificado pela Fundação Banco do Brasil pelos resultados alcançados pelo Araucária + como uma tecnologia social;
- ✓ Selo LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), em seu Centro de Distribuição de São Gonçalo dos Campos, na Bahia, obtido em 2016.

Um dos programas que merece destaque é o Oásis, lançado em 2006, promove e estimula a conservação de áreas naturais com foco em sua biodiversidade e contribui para a manutenção da quantidade e qualidade de água (Relatório de Atividades O Boticário, 2015). Tais objetivos são alcançados por meio de pagamento de serviços ambientais (PSA), que incrementa a renda de proprietários particulares de diversas regiões do Brasil.

O PSA é um mecanismo considerado promissor que consiste na transferência de recursos monetários a proprietários de terras que conservem seus serviços ambientais – que são considerados serviços que os ecossistemas oferecem e que possibilitam a manutenção da vida e do meio ambiente (MMA, 2011). O Programa Oásis utiliza este mecanismo do governo, e oferece premiação financeira a proprietários que conservem em suas terras os serviços ambientais. Até 2015, a

organização declara ter acumulado 2.693,99 hectares de área natural protegidas e apoiado 286 proprietários (Relatório de Atividades O Boticário, 2015).

A Fundação O Boticário, por meio do Oásis, desenvolveu seu próprio método de cálculo, considerado mais flexível por considerar localização, características físicas, ambientais, sociais e econômicas da região do projeto (Marques e Novaes, 2013). Isto faz com que seja possível que a Fundação desenvolva este projeto em diferentes estados, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Projeto Oásis: Locais

Localidade	Estado	Situação
Brumadinho	MG	Implementado
Corredores Ecológicos Chapecó e Tmbó	SC	Implementado
São Bento do Sul	SC	Implementado
Apucarana	PR	Em Reformulação
São Paulo	SP	Em Reformulação
Palmas	TO	Em Desenvolvimento
Bonito	MS	Em Desenvolvimento
Piraquara	PR	Em Desenvolvimento
São José dos Campos	SP	Em Desenvolvimento
APA* do Pratigi	BA	Em Desenvolvimento

Fonte: Relatório de Atividades O Boticário, 2015.

*APA – Área de Proteção Ambiental

A expectativa do O Boticário é que estes projetos sejam expandidos e tornem-se autossustentáveis e, para isto, a organização disponibiliza gratuitamente a metodologia PSA e incentiva o governo e outras organizações privadas a investirem (Relatório de Atividades, 2015).

3.2.3 - Análise Comparativa dos Relatórios de Sustentabilidade da Natura e O Boticário

Ambas as empresas divulgam seus relatórios e, para efeito de análise comparativa, foram considerados:

- Natura: Caderno de Indicadores 2015, Relatório Anual 2015 e Relatório Visão Sustentabilidade 2050 (lançado em 2015);

- O Boticário: Relatório Sustentabilidade Grupo O Boticário 2014, Relatório de Atividades O Boticário 2015.

Comparando o texto dos relatórios, é possível dizer que ambas empresas possuem foco na sustentabilidade, mas que a Natura possui maior foco no ser humano, comunidade e rede de relacionamentos, enquanto O Boticário ressalta maior cuidado com o meio ambiente, vida marinha e animais silvestres.

A Natura possui grande atuação e preocupação com a Floresta Amazônica, como já descrito anteriormente, desenvolve vários projetos e construiu um centro de inovação na região. O Boticário tem seu foco no Cerrado e Mata Atlântica, o que foi reafirmado com a construção de uma planta fabril em Camaçari (BA) e em São Gonçalo dos Campos (BA), ambos planejados de acordo com a *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED). A preocupação do O Boticário com a Mata Atlântica pode ser explicada pelo fato das lojas terem origem em Curitiba (PR), que concentra alguns dos principais programas de conservação (como o Araucária+).

Quanto à reutilização de água, a Natura declara que em 2015 reutilizou e reciclou 82.972 m³, e O Boticário 22.971 m³. Entretanto, a quantidade total de água retirada por fonte pela Natura, em 2015, correspondeu a 198.738 m³, enquanto O Boticário consumiu 85.989 m³ em 2014 na planta de São José dos Pinhais (PR). Para estes cálculos, a Natura considera as unidades Cajamar e Benevides, Nasp e Lapa.

Quanto à reciclagem de embalagens, a Natura declara ter coletado 306 toneladas de resíduos, e O Boticário 2.123 considerando as plantas de São José dos Pinhais e Registro.

Os índices de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) do O Boticário não foram revelados no relatório analisado, pois não haviam sido fechados até então. A Natura declarou que o total emitido em sua cadeia de valor em 2015 foi de 321.267 t.

Em relação à contratação de mulheres, O Boticário declara que entre seus 7000 colaboradores, 70% são do sexo feminino, ou seja, aproximadamente 4.900 funcionárias. Já a Natura possui um índice de 58% de mulheres contratadas em relação ao total de funcionários, sendo que 33% dos cargos de liderança pertencem ao público feminino. A Natura possui uma meta de alcançar 50% de mulheres nos cargos de liderança até 2020, atualmente o índice de atingimento em 2015 é de 25%. O Boticário declara que 48% de seus gestores são mulheres.

Ambos os relatórios buscam mostrar dados e resultados de projetos e ações voltadas para a conservação da biodiversidade, e desenvolvimento estratégico da empresa alinhado com o conceito de sustentabilidade. É possível verificar que O

Boticário recicla uma quantidade maior que a Natura, e também ultrapassa a empresa em contratação de mulheres, inclusive em cargos de liderança. No entanto, a Natura apresenta um relatório com metas a serem alcançadas e dados sobre a situação atual, enquanto O Boticário não relata metas. Ambas as empresas possuem pontos positivos e negativos em seus relatórios, que tratam do assunto sustentabilidade com diferentes abordagens.

As duas empresas possuem relatórios com indicadores, mensurações e projetos diferentes, o que dificulta a comparação e impacto em relação à meta brasileira de ultrapassar 60 milhões de hectares de áreas protegidas. Deste modo, foram desenvolvidos dois quadros referentes às principais ações da Natura (Quadro 4) e O Boticário (Quadro 5), com breves descrições destas ações e avaliação do possível impacto em relação à esta meta.

Por meio da análise dos dois quadros, é possível dizer que a Natura possui maior foco em alinhar as ações sustentáveis em seus processos de produção e logística de produtos, inserindo-os ao longo de sua cadeia de valor. As ações que a Natura descreve em seus relatórios possuem, prioritariamente, o objetivo de tornar seus produtos e processos mais sustentáveis e, a partir do seu negócio, aplicar o conceito da sustentabilidade e conservação da sociobiodiversidade. O Boticário, por sua vez, tem foco no financiamento de projetos que já existem e precisam de um apoio (financeiro ou de gestão) para seu desenvolvimento. A empresa também ressalta a importância da sustentabilidade desses projetos que apoia, de modo que, futuramente, possam ser independentes do apoio do O Boticário.

Com relação à meta brasileira de superar 60 milhões de áreas protegidas, segundo o Acordo Brasil-Alemanha (Brasil, 2016), pode-se dizer que O Boticário possui mais resultados calculados em relação à quantidade de hectares preservados do que a empresa Natura. Em todo seu relatório, a Natura declara ter protegido ou restaurado 17,3 hectares no total em 2015, como mostra o Quadro 6.

É difícil concluir quais das duas empresas contribui diretamente com a meta brasileira discutida neste trabalho, dado que estas empresas não declararam objetivos e metas específicas para o ODS 15. Nenhuma das empresas declara que apoia este ODS diretamente, mas ambas possuem consciência da importância da conservação das florestas e atuam neste sentido, mesmo que não diretamente alinhadas ao ODS.

É possível dizer que a Natura e O Boticário contribuem para o alcance da meta de 60 milhões de hectares protegidos; no entanto, é necessário maior esclarecimento da quantidade de áreas protegidas efetivamente. A Natura possui maior foco no desenvolvimento de comunidades, portanto, grande parte de seus indicadores (principalmente do Programa Amazônia) estão concentrados no desenvolvimento dessa comunidade, que a empresa busque mensurar o impacto de seus projetos e incentivos em relação à área protegida, principalmente na região da Floresta Amazônica. O Boticário possui mais dados neste sentido, entretanto também poderia refinar esta mensuração.

Quadro 4 – Ações Natura e a Meta Brasileira

Programa / Projeto / Ação	O que é	Resultados 2014	Impacto em Relação a Meta Brasileira
Inovação de Marcas	Fazer com que os produtos da marca sejam veículos de comunicação, educação e engajamento por meio da transparência no fornecimento de informações, que auxiliem o consumidor em sua escolha consciente e sustentável.	Lançamento da linha Ekos, modelo de negócio que inclui comunidades agroextrativistas e reparte benefícios por acesso ao patrimônio genético e conhecimento tradicional associado.	Impacto indireto, com o objetivo de informar, orientar e conscientizar.
Inovação de Produtos	Os produtos serão desenvolvidos baseados na aplicação dos princípios do ecodesign e ecoefetividade em toda a cadeia de valor. Para 2020, o objetivo é garantir que 30% do total de insumos consumidos pela Natura Brasil, em valor, sejam provenientes da região Pan Amazônica.	17% do total de insumos consumidos pela Natura Brasil, em valor, são provenientes da região Pan Amazônica.	Impacto direto, de maneira que proporcionará a conservação da floresta Amazônica.
Inovação de Embalagens	Embalagens incentivam um consumo mais consciente e serão desenhadas considerando os princípios de ecodesign e ecoefetividade.	57% de material reciclável das embalagens; 1,4% de material reciclado pós-consumo na massa total das embalagens; 29% das unidades faturadas sejam embalagens ecoeficientes.	Impacto direto, já que houve redução de extração de matéria prima e no descarte.
Gases de Efeito Estufa	Reduzir em 33% a emissão relativa de gases de efeito estufa (escopo 1, 2 e 3); Continuar a compensar todas as emissões que não puderem ser evitadas, por meio de iniciativas que, além da redução e/ou captura de gases de efeito estufa, tenham o objetivo de proporcionar benefícios socioambientais, prioritariamente na região Pan Amazônica.	Reduziu em 6,7% a emissão relativa de gases de efeito estufa (escopo 1, 2 e 3).	Impacto direto, já que houve redução de extração de matéria prima e no descarte.
Sociobiodiversidade (Programa Amazônia)	Promover o desenvolvimento e a gestão de cadeias da sociobiodiversidade, fomentando as boas práticas socioambientais em toda a nossa cadeia produtiva.	Alcançou 2.106 mil famílias nas cadeias produtivas da Pan Amazônia; Movimentou 582,1 mil reais em volume de negócios na região Pan Amazônica.	Pode ser considerado impacto indireto, pois foram aplicados incentivos financeiros na comunidade, que desenvolve o local e conserva o meio ambiente.
Resíduos	Reduzir a geração de resíduos nas plantas e no pós consumo.	Sistema de logística reversa em planejamento.	Ainda não possui resultados, mas pode-se considerar que será impacto direto.
Comunidades	Contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades fornecedoras (produtores agroextrativistas nos territórios sustentáveis da região Pan Amazônica) e do entorno das principais operações no Brasil.	Investimento de 62 milhões de apoio à comunidades (principalmente de Cajamar (SP) e Benevides (PA)).	Pode ser considerado impacto indireto, pois foram aplicados incentivos financeiros na comunidade, que desenvolve o local e conserva o meio ambiente.

Fonte: elaborado pela autora a partir do Relatório Visão Sustentabilidade 2050 (2015) e Relatório Anual 2015 (2016).

Quadro 5 – Ações O Boticário e a Meta Brasileira

Programa / Projeto / Ação	O que é	Resultados 2015	Impacto em Relação a Meta*
Programa de Apoio a Ações de Conservação	Apoio financeiro a UC's em todo o território brasileiro. A seleção é feita por meio de editais.	37 novas iniciativas aprovadas	Apoio financeiro a 487 UC's em todos os biomas brasileiros. Pode ser considerado um impacto direto.
Áreas Protegidas	Contribuição direta com o SNUC por meio da manutenção financeira de duas RPPN's.	Não informado.	Manutenção de duas RPPN's na Mata Atlântica (Reserva Natural Salto Morato, com 2.253 hectares) e Cerrado (Reserva Natural Serra do Tombador, com 8.730 hectares). Considerado impacto direto.
Projeto Wikiparques	Plataforma colaborativa que traz informações sobre parques e UC's.	Ampliação da ferramenta.	Caráter informativo e educativo, pode ser considerado um impacto indireto.
Congresso Brasileiro de UC's (CBUC)	Realizado desde 1997, é um encontro internacional sobre áreas protegidas e conservação da natureza na América Latina.	VIII CBUC com 1262 participantes de 15 países.	Soma 10 mil participantes desde 1997. Pode ser considerado indireto, de caráter informativo e educativo.
Adaptação Baseada em Ecossistema (Abe)	Conceito adotado pela empresa que compilou sua história e oportunidades de incorporação em políticas públicas em um documento com a finalidade de divulgá-lo e utilizá-lo com amplitude.	Incorporação de parte do documento no Plano Nacional de Mudança do Clima, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.	Influência em documento público nacional, entretanto pode também ser considerado indireto, pois ainda não possui resultado de preservação florestal efetiva.
Bio & Clima - Lagamar	Início em 2011, apoio a projetos de pesquisa que reduzam impactos da mudança climática em Lagamar (remanescente de Mata Atlântica no Paraná).	Elaboração de documento com diretrizes para gestores de UC's da região.	Impacto indireto, com o objetivo de informar e orientar.
Observatório do Clima	Formado por 40 entidades da sociedade Civil Brasileira, entre elas a Fundação O Boticário. O objetivo é articular atores sociais que influenciem o Governo a criar políticas públicas em relação às mudanças climáticas.	Atualização do Sistema de Estimativa de Emissões de GEEs e lançamento de plataforma de monitoramento de mudanças do uso do solo.	Impacto indireto, com o objetivo de influenciar políticas públicas.
Programa Oásis	Promove e estimula a conservação de áreas naturais por meio de pagamento de serviços ambientais (PSA).	185,69 hectares contratados.	Impacto direto, pois totaliza 2.693,99 hectares de área natural protegidos desde 2006.
Araucária +	Conservação da Floresta de Araucárias por meio da inclusão socioeconômica de proprietários de áreas no Planalto Serrano de Santa Catarina.	Não informado.	203 hectares de florestas conservadas - impacto direto.
Conexão Estação Natureza	Estações interativas que buscam sensibilizar a população em relação às questões ambientais.	23.434 visitantes, que configurou um recorde de visitação.	116.410 visitantes no total em duas estações fixas: São Paulo (SP) e Corumbá (MS). Pode ser considerado impacto indireto, com foco em conscientização e educação.
Rede de Especialistas em Conservação da Natureza	Início em 2014, são 57 profissionais que atuam em áreas relacionadas a biodiversidade e conservação, possui o objetivo de estimular a divulgação na mídia para a defesa da conservação.	12 posicionamentos divulgados, 325 veiculações de posicionamentos da imprensa.	15 posicionamentos e 380 veiculações de posicionamentos no total - impacto indireto.

Fonte: elaborado pela autora a partir do Relatório Anual 2015 (2016).

Quadro 6 – Habitats Protegidos ou Restaurados (2015)

Área/Projeto	Tamanho (hectares)	Localização	Condições da área	Parcerias (para proteger ou restaurar)
Plano de Manejo	13,3	Cajamar	Plano de manejo finalizado e aprovado pelo órgão ambiental. É realizada a manutenção da área por especialistas.	Não
		Nasp	Sem projetos definidos.	Não
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad)	4	Ecoparque*	Realizado nas Áreas de Proteção Permanente (APP) e contempla áreas de mata ciliar, visando sua recuperação.	Não

Fonte: Caderno de Indicadores Natura, 2015.

*unidade que mantinha a fábrica em Benevides foi desativada após a inauguração do Ecoparque e o terreno foi devolvido ao proprietário.

4. Conclusões e recomendações

Este trabalho buscou trazer um pouco compreensão sobre o ODS 15 e a meta da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima, no qual ambos países se comprometem a apoiar esforços de conservação para além de 60 milhões de hectares de áreas protegidas até 2020 (Brasil, 2016), de modo a relacionar como duas empresas brasileiras buscam contribuir para o alcance desta meta.

Como demonstrado neste trabalho, a Natura possui mais ações e projetos voltados à Floresta Amazônica. Entretanto, O Boticário também atende ao ODS 15 quando busca proteger e conservar o bioma do Cerrado e Mata Atlântica. Todos os biomas estão contemplados na meta da Declaração Conjunta Brasil-Alemanha, ou seja, ambas empresas, de certo modo, contribuem para o alcance desta meta.

É possível notar uma diferença nos relatórios que se reflete nos projetos e ações de cada empresa. A Natura escreve seu relatório sobre a empresa e as ações dentro dela, inseridas em sua cadeia de produção e de valor. Já O Boticário conta como as ações que faz são, principalmente, externas à empresa. A maioria dos projetos são de outras organizações e selecionados pelo O Boticário por meio de editais, para que recebam financiamento. Assim, é possível dizer que esta diferença que transparece no próprio relatório é declarada pelas empresas e feita de maneira intencional.

Por meio da análise dos relatórios, também pode-se verificar que é necessário maior alinhamento entre as empresas e os ODS, entretanto, as duas possuem ações

em conjunto com o Governo, seja local ou federal, sempre com o objetivo de conservação e manutenção da sociobiodiversidade.

5. Referências

Abromovay, R. (2010). Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil? *Novos Estudos*, 87.

ARPA, Dados Unidades de Conservação fevereiro 2016. Disponível em: <http://programaarpa.gov.br/lista-de-ucs-2/> Acesso em 03 jun 2016.

B-corporation. Disponível em < <https://www.bcorporation.net/>> Acesso em 02 junho 2016.

Brasil, Casa Civil (2002). Decreto nº 4326 de 8 de agosto
_____. (2006). Lei nº 11.284 de 2 de março.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente (2011). Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/202/arquivos/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf

Caderno de Indicadores: Relatório Anual Natura (2015). Disponível em: http://www.natura.com.br/sites/default/files/ra2015_cadernoindicadores_natura.pdf

Campêlo, K. B., (2002). Mudança estratégica: o caso da expansão do O Boticário. Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro – RJ.

Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (2016). Cenários para implementação das metas brasileiras no Acordo de Paris.

Declaração Conjunta Brasil-Alemanha sobre Mudança do Clima (2015). Disponível em:

http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/pt/___pr/Nachrichten_20Archiv/Declaracao_C3_A7_C3_A3o_20Conjunta_20BrasilAlemanha_20sobre_20Mudan_C3_A7_a_20do_20Clima.html.

FAO (2012). Forest Resources Assessment 2015: Terms and Definitions, 36. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/017/ap862e/ap862e00.pdf>

FUNBIO (2015). Fundo Brasileiro para a Biodiversidade: Relatório anual de 2015.

Marcovitch, J. (2011). A Gestão da Amazônia: ações empresariais, políticas públicas, estudos e propostas. Edusp.

Geary, D., Whitney, C. M., & Goldstein, B. D. (2003). Environmental Movement. Dictionary of American History, 1–17. Disponível em: http://www.encyclopedia.com/topic/Environmental_Movement.aspx

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON (2016). Retirado de: <http://amazon.org.br/fatos-florestais-da-amazonia-2010/>

_____. (2016). Retirado de:

http://www.amazon.org.br/PDFamazon/Portugues/transparencia_florestal/SADJaneiro2016_newsletter.pdf

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2016). Retirado de: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2154:catid=28&Itemid=23

Ministério do Meio Ambiente, ARPA. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/destaques/item/10502-arpa>> Acesso em junho de 2015.

O Boticário (2016). Retirado de: <http://www.oboticario.pt/pt/o-boticario/historia/>

Organização das Nações Unidas – ONU (2000). Declaração do Milênio, Nova Iorque.

Relatório Anual Natura (2015). Disponível em: http://www.natura.com.br/sites/default/files/ra2015_fo.pdf

PAS – Plano Amazônia Sustentável (2016) Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-amaz%C3%B4nia-sustent%C3%A1vel-pas>

Pires, F. M. (2011). Integração Entre Gestão de Pessoas e Estratégia de Sustentabilidade: Evidências em Organizações Contemporâneas. Dissertação, FEA-USP, pp 240.

Nações Unidas (2016) Retirado de: <https://nacoesunidas.org/brasil-reduziu-desmatamento-mas-ainda-enfrenta-diversas-ameacas-a-biodiversidade-alerta-pnuma/>

Programa ARPA. Disponível em <<http://programaARPA.gov.br/doadores-e-cooperacao-tecnica/>> Acesso em junho de 2015.

Relatório Anual Natura 2015. Disponível em: <http://www.natura.com.br/relatorio-anual/2015/relatorio-anual-2015>

Relatório de Sustentabilidade Grupo O Boticário, 2014. Retirado de: <http://www.grupoboticario.com.br/pt-br/sustentabilidade/Documents/Relatorio-Sustentabilidade-Grupo-Boticario-2014.pdf>

Serviço Florestal Brasileiro (2016). Retirado de: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/pressao-e-impacto-sobre-as-florestas?print=1&tmpl=component>

_____. (2013). Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012. Brasília: SFB. Retirado de http://www.florestal.gov.br/snif/images/Publicacoes/florestas_do_brasil_em_resumo_2013_atualizado.pdf

Scarpinella, G. D. (2002). Reflorestamento no Brasil e o Protocolo de Kyoto. Retrieved from C:\C&BBIBLIO\2113.pdf

Unites Nations Environment Programme (2016). The state of biodiversity in latin america and the caribbean. Retirado de: http://www.unep-wcmc.org/system/comfy/cms/files/files/000/000/734/original/Biodiversity_Review_LAC.pdf

United Nations. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. a/Res/70/1, 1–49. Disponível em: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

Visão de Sustentabilidade Natura 2050 (2015). Retirado de: http://www.natura.com.br/sites/default/files/static/sustentabilidade/natura_visao_sustentabilidade_2050.pdf?utm_source

ANEXOS

Anexo 1: Conceitos

1. Floresta: “Área medindo mais de 0,5 hectares com árvores maiores que 5 metros de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ*. Isso não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano”. (FRA Terms and Definitions, 2015).

2. Desenvolvimento Sustentável: “valorização da diversidade sociocultural e ecológica e redução das desigualdades regionais” (PAS – Plano Amazônia Sustentável, 2016).

3. Ecossistema: “Unidades autorreguladas e que seguem uma trajetória linear de desenvolvimento em direção a uma particular diversidade biológica e um estado de estabilidade denominado clímax”. (Geary et al., 2003).

4. Biodiversidade: “Número de diferentes categorias biológicas (riqueza) da Terra e à abundância relativa destas categorias (equitabilidade), incluindo variabilidade ao nível local (alfa diversidade), complementaridade biológica entre habitats (beta diversidade) e variabilidade entre paisagens (gama diversidade)”. (MMA, 2016)

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>

5. Degradação: “a alteração adversa das características do meio ambiente”. (Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, artigo 3, inciso II)

6. Desmatamento: “operação que objetiva a supressão total da vegetação nativa de determinada área para o uso alternativo do solo”. (IBAMA, 2016 <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas/desmatamento>)

7. Reflorestamento: “É a conversão por indução direta do homem de terras não florestadas para terras florestadas através de plantio, semeadura e/ou na promoção induzida pelo homem de semeadura natural, ou terras que eram florestadas mas que tinham sido convertidas em terras não florestadas. Para o primeiro período de compromisso¹⁵, as atividades de reflorestamento estarão limitadas àquelas ocorridas em terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989”. (Scarpinella, G. D., 2002).

8. Unidades de Conservação: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob

regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. (Fonte: LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>)

9. Sociobiodiversidade: “conceito que envolve a relação entre a diversidade biológica, os sistemas agrícolas tradicionais (agrobiodiversidade) e o uso e manejo destes recursos vinculados ao conhecimento e cultura das populações tradicionais e agricultores familiares” (IPE, 2016 <http://www.ipe.org.br/projetos-baixo-rio-negro/projeto-sociobiodiversidade>).

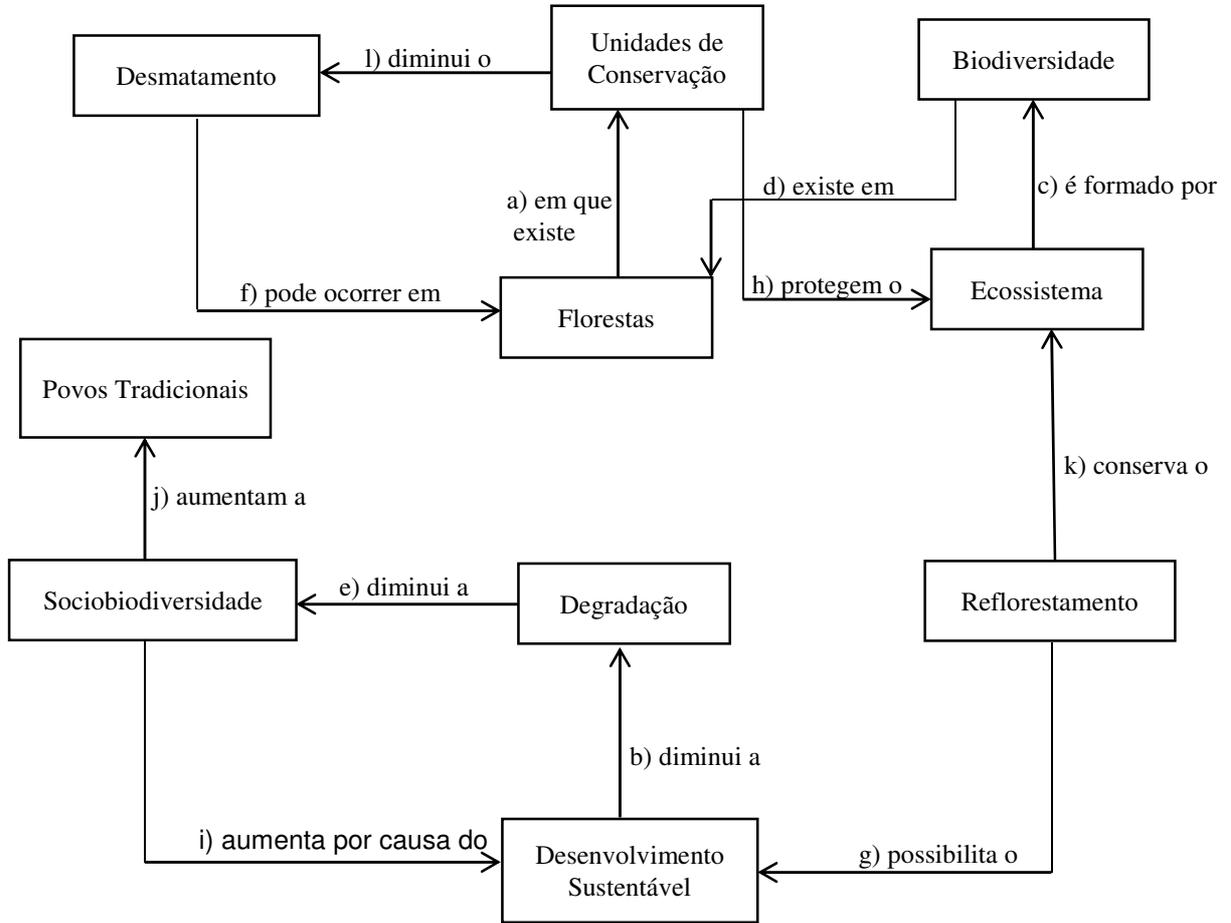
10. Povos e comunidades tradicionais: “Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. (MMA, 2016)

<http://www.mma.gov.br/perguntasfrequentest?catid=16>

Anexo 2: Tabela de Clareza Proposicional

	Conceito Inicial	Termo de Ligação	Conceito Final	É possível entender a mensagem?
a)	Floresta	Em que existe	Unidades de Conservação	Sim
b)	Desenvolvimento Sustentável	Diminui a	Degradação	Sim
c)	Ecosistema	É formado por	Biodiversidade	Sim
d)	Biodiversidade	Existe em	Florestas	Sim
e)	Degradação	Diminui a	Sociobiodiversidade	Sim
f)	Desmatamento	Pode ocorrer em	Florestas	Sim
g)	Reflorestamento	Possibilita o	Desenvolvimento Sustentável	Sim
h)	Unidades de Conservação	Protegem o	Ecosistema	Sim
i)	Sociobiodiversidade	Aumenta por causa do	Desenvolvimento Sustentável	Sim
j)	Povos Tradicionais	Aumentam a	Sociobiodiversidade	sim
k)	Reflorestamento	Conserva o	Ecosistema	Sim
l)	Unidades de Conservação	Diminui o	Desmatamento	Sim

Anexo 3: Mapa Conceitual



Inovação e Infraestrutura: Estratégias Climáticas Empresariais da BRASKEM®

Eliana Vileide Guardabassio¹

Resumo

Esta pesquisa apresenta um estudo das estratégias da Braskem®. Objetivou-se identificar as estratégias climáticas empresariais praticadas pela empresa para mitigar a emissão dos gases de efeito estufa, reduzir os seus impactos sobre as mudanças climáticas e viabilizar as metas assumidas nos objetivos de desenvolvimento sustentável, especificamente nos ODS9. A pesquisa partiu do seguinte questionamento: Como a Braskem pode contribuir para o atingimento da meta compromissada pelo Brasil, de reduzir em 37% abaixo dos níveis de 2005, as emissões dos gases de efeito estufa até 2025, por intermédio de suas estratégias climáticas empresariais? A empresa tem contribuído para o atingimento dos objetivos e as metas assumidas pelo país, com ênfase nas questões climáticas, destacando-se os projetos, Plástico Verde I'm green™, Aquapolo e os Cinturões Verdes - Fábrica de Florestas. Conclui-se que a empresa tem contribuído por meio de suas práticas exitosas, que promovem novos padrões de tecnologias limpas com vistas à ampliação da eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono, podendo servir como benchmarking para outras empresas ou formulação de políticas públicas.

Palavras-chave: Infraestrutura resiliente. Inovação. Tecnologias limpas. Gases de efeito estufa. Baixo carbono.

Abstract

This research presents a study of Braskem® strategies. This study aimed to identify the business climate strategies practiced by the company to mitigate the emission of greenhouse gases, reduce its impact on climate change and enable the targets set in the sustainable development goals, specifically in ODS9. The research started the following question: How Braskem can contribute to the achievement of the goal committed by Brazil, to reduce by 37% below 2005 levels, emissions of greenhouse gases by 2025, through its business climate strategies? The company has contributed to the achievement of goals and targets set by the country, with emphasis on climate issues, highlighting the projects, Green Plastic I'm Green™, Aquapolo and Green Belts - Forest Factory. It is concluded that the company has contributed through its successful practices that promote new standards of clean technologies in order to expand energy efficiency and low-carbon infrastructure and can serve as a benchmark for other companies or public policies.

Keywords: Resilient Infrastructure. Innovation. Clean technologies. Greenhouse gases. Low carbon.

¹ Doutoranda em Administração pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. Diretora geral e professora da Faculdade de Mauá – FAMA, São Paulo, Brasil. E-mail: eliana.vileide@gmail.com

1. Introdução

A agenda 2030 preconiza o empenho em alcançar o desenvolvimento sustentável em suas três dimensões – econômica, social e ambiental, mundialmente conhecido como *Triple Bottom Line* (TBL), termo criado por Elkington (2001), em que afirmava que os objetivos de qualquer organização estão ligados à ambiência em que atuam e suas práticas deveriam considerar os impactos ambientais e sociais, para constituir uma relação de eficiência duradoura.

A busca por um mundo em que os padrões de consumo e produção e o uso de todos os recursos naturais, sejam sustentáveis; um mundo em que o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia sejam sensíveis ao clima, respeitem a biodiversidade e sejam resilientes, são destacados no **ODS 9**, em que se almeja “construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”.

Para este estudo, pretende-se aprofundar na meta **9.4** - Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.

Até 2050, as emissões de GEE devem ser reduzidas em 50-85% para que o aumento da temperatura média global seja mantido abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais. A Nationally Determined Contribution (**NDC**) do Brasil compromete-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025 e, como contribuição indicativa subsequente, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Pretende-se ainda, no setor industrial, promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono.

A escolha desta meta justifica-se em virtude da responsabilidade compartilhada, na contribuição de vários atores para o atingimento dos objetivos e metas assumidas. Pretende-se identificar estudos e pesquisas na indústria química que possibilitem a viabilização técnica e econômica de alternativas tecnológicas e de inovação que conduzam a produtos feitos a partir de fontes renováveis, colaborando para a redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa, bem como à

redução de riscos sociais e ambientais, incluindo, a relação destes com a ciência, planejamento, políticas e implementação relativas às ações de adaptação.

Em face deste cenário, surge a questão que norteia a pesquisa: **Como a Braskem pode contribuir para o atingimento da meta compromissada pelo Brasil de reduzir em 37% abaixo dos níveis de 2005 as emissões dos gases de efeito estufa até 2025, por intermédio de suas estratégias climáticas empresariais?**

A Braskem S/A, líder do setor químico na América Latina, está comprometida a atuar de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável. Por considerar um importante problema ambiental da atualidade, as mudanças climáticas, desde 2006 realiza seu inventário de emissões de GEE, com um olhar sistêmico sobre sua cadeia de valores, vislumbrando oportunidades de negócio.

2. Revisão Teórica

Reforçando a importância da questão ambiental, o Relatório de Brundtland, denominado *Our common future*, induz a um novo conceito de desenvolvimento. Documento considerado um dos mais importantes sobre a questão ambiental e a relação com o desenvolvimento, apresentou o conceito de **Desenvolvimento Sustentável**, “o que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1987, p.46).

Analisando-se a questão do clima, em 1988, o físico James Edward Hansen, da NASA (National Aeronautics and Space Administration), divulgou por intermédio de seu depoimento as consequências do aquecimento global, causado pelos **Gases do Efeito Estufa (GEE)** como: carbono, o ozônio, o óxido nitroso e o metano, dentre outros, que absorvem uma maior quantidade de radiação infravermelha, provocando o aumento de temperatura, comprovando cientificamente os perigos das mudanças climáticas e seus efeitos no meio ambiente.

O aumento do CO₂ na atmosfera é consequência da atividade industrial dos países, principalmente dos desenvolvidos, que começaram mais cedo o seu processo de industrialização. O acelerado consumo energético, a partir da Revolução Industrial, baseado fundamentalmente em combustíveis fósseis (carvão, gasolina e óleos minerais), acumulou quantidade significativa de gases na atmosfera nos últimos 250 anos, que afeta a temperatura e o clima do planeta como um todo (DIAS, 2011, p.134).

Assim, percebe-se que os países desenvolvidos contribuem significativamente para a emissão de CO₂ em detrimento dos países em desenvolvimento.

Com o objetivo de controlar a produção dos gases que causam o efeito estufa, a fim de que estes não interferissem no clima mundial e pudessem ser absorvidos pela área verde mundial, em 1992, foi assinada por 155 países a Convenção das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas,

A Convenção do Clima define uma série de conceitos, princípios e obrigações para atingir seus objetivos. Seu braço executivo é a Conferência das Partes (COP), que a cada ano se reúne para avaliar, traçar novos caminhos e definir acordos sobre os principais temas relacionados aos objetivos da Convenção (CONVENÇÃO DO CLIMA, 2013).

Na terceira Conferência das Partes (COP 3), realizada em Kyoto no Japão, em 1997, firmou-se o Protocolo de Kyoto, um tratado que dividiu opiniões. A discussão entre o dilema dos países desenvolvidos e os países em desenvolvimento, na qual a tese em questão era de que os países desenvolvidos já tinham emitido muito mais gases que causam o efeito estufa do que os em desenvolvimento, devido à industrialização tardia dos menos desenvolvidos. E os países subdesenvolvidos, por sua vez, além de não emitirem tantos gases, possuíam mais área verde para absorção dos mesmos.

Os países desenvolvidos sugeriram propostas de limitação do desenvolvimento econômico para os subdesenvolvidos que se defendiam argumentando que a questão ambiental era apenas uma desculpa das grandes potências mundiais para frear a evolução industrial dos demais. O acordo estabeleceu que os países desenvolvidos que o assinaram comprometiam-se a reduzir a emissão de gases que provocam o efeito estufa entre os anos de 2008-2012.

Identificando o desafio, assim como a oportunidade em desenvolver uma economia global sustentável, Elkington (2001), criou um modelo de gestão denominado *Triple Bottom Line (people, planet, profit)* ou, os três pilares do desenvolvimento sustentável, ou, ainda, o tripé da sustentabilidade, em que afirmava que os objetivos de qualquer organização estão ligados à ambiência em que atuam, e suas práticas deveriam considerar, além do econômico, os impactos ambientais e sociais, para garantir sua perenidade.

Estamos apenas no começo dessa reestruturação. Novas indústrias estão emergindo para restabelecer os balanços naturais – com base em tecnologias que podem produzir calor e luz sem geração de resíduos de carbono; fabricação de metais a partir de sobras de construções e carros; papéis reciclados. Algumas casas e escritórios são aquecidos por energia solar ou eólica (ELKINGTON, 2001, p. 76).

“Os últimos dois relatórios do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC, sigla em inglês) (2001 e 2007) e vários outros trabalhos científicos recentes afirmam que a mudança climática é um fato inequívoco e se deve principalmente à ação do homem” (MARCOVITH, 2010, p. 12).

Objetivando reduzir a pobreza extrema, tomando por base as grandes conferências e encontros mundiais da última década, em 2000, os líderes mundiais se reuniram na sede das Nações Unidas, em Nova York, para adotar a Declaração do Milênio da ONU, conhecida como os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). As Nações se comprometeram, por meio da Declaração, em uma série de oito objetivos, a uma nova parceria global para reduzir a pobreza extrema, com um prazo para o seu alcance em 2015 (PNUD, 2016). O sétimo objetivo apresenta um cunho ambiental que busca promover a sustentabilidade e sua efetividade mundial, para a resolução de problemas ambientais mundiais como o buraco na camada de ozônio, desmatamentos e ineficiência energética, conscientizando as pessoas acerca dos problemas ambientais existentes e incentivando a busca por novas soluções.

Em 2012, quase no fim do prazo para a redução das emissões de gases de efeito estufa compromissado no Protocolo de Quioto, as nações reuniram-se novamente, em Doha, no Qatar, para definir um novo prazo, pois grande parte dos países desenvolvidos não atingiram seus objetivos. Foi assim acordada entre os países a nova data até 2020 (WWF BRASIL, 2013).

Em 2015, ocorreu em Paris, França, a 21ª Conferência das Partes (COP-21) e a 11ª Reunião das Partes no Protocolo de Quioto (MOP-11). O documento, chamado de Acordo de Paris, foi ratificado pelas 195 partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e pela União Europeia. Um dos objetivos é manter o aquecimento global abaixo de 2°C, abaixo dos níveis de 2005, buscando ainda esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (ONU, 2016).

Ainda em 2015, os países-membros das Nações Unidas adotaram oficialmente a nova agenda de desenvolvimento sustentável, intitulada “Transformando Nosso

Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, documento que propõe 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (**ODS**) e 169 metas correspondentes, rumo ao desenvolvimento sustentável. Os ODS são a essência da Agenda 2030, entraram em vigor em 1º de janeiro de 2016 e sua implementação compreenderá o período 2016-2030 (BRASIL, 2015).

O Brasil assumiu compromissos internacionais ousados: no Acordo de Paris, na Agenda 2030, no *Nationally Determined Contribution (NDC)*, Declaração conjunta Brasil-Estados Unidos, Declaração conjunta Brasil-Alemanha, dentre outros. Para que esses compromissos se transformem em ações/resultados, se faz necessária a formulação e implementação de Políticas Públicas equivalentes, para legitimar e validar tais compromissos. Esses acontecimentos trouxeram embasamento para a formação das agendas públicas ambientais, dada a importância para toda a população.

A partir de tais avanços no entendimento de que as ações antrópicas impactam o meio ambiente, as empresas, além dos governos, começaram a ser chamadas a perceberem a responsabilidade socioambiental que lhes cabe. Assim, empresas começaram a fazer ações, projetos e programas de sustentabilidade e a relatarem tais avanços para a sociedade, por meio de Balanços Sociais e Relatórios de Sustentabilidade.

Segundo Elkington (2012) a sustentabilidade leva as empresas a pensar no desenvolvimento de uma vantagem competitiva, uma vantagem sustentável, em que poderão obter melhores posições e fatias de mercado decorrentes da possibilidade de atuação em mercados mais abertos, tanto em nível nacional como internacional.

A inovação fomenta a competitividade e o desenvolvimento de nações, regiões, setores, empresas e até indivíduos (CASSIOLATO e LASTRES, 2000; VELOSO FILHO e NOGUEIRA, 2006).

O Manual de Oslo contempla os fundamentos básicos de **inovação** por meio da “implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios [...]” (OECD, 2005, p. 55); acrescentando a abrangência e a interdependência das dimensões econômica, social e ambiental.

O termo inovação representa, em geral, um aumento de produtividade e desenvolvimento de mercados. Mais recentemente, a inovação vem sendo atrelada

ao termo desenvolvimento sustentável. Percebe-se que as causas dos processos de inovação na dimensão econômica têm expressiva influência dos escritos de Schumpeter (1985).

Os estudos contemporâneos sobre inovação tecnológica e desenvolvimento econômico tiveram forte influência dos autores como Katz (1986), Lemos (2000) e Cassiolato e Lastres (2005). Schumpeter (1985) defende que as inovações podem ocorrer por meio de uma série de novas combinações, como introdução no mercado de um novo produto, um novo processo, um novo mercado, uma nova fonte de matéria-prima e o desenvolvimento de novas formas de gestão.

Barbieri *et al* (2010, p. 151) ampliam essa visão afirmando que uma **inovação sustentável** “traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes”, segundo a Environmental Technology Action Plan (ETAP) a eco inovação é:

produção, assimilação ou a exploração de uma novidade em produtos, processos de produção, serviços ou na gestão e métodos de negócio, que visa, em toda a sua do ciclo de vida, para prevenir ou reduzir substancialmente risco ambiental, poluição e outro negativo impactos da utilização dos recursos (incluindo energia) (JOLLER, 2012, p. 2).

A **Eco inovação** é “qualquer inovação que reduz a utilização de recursos naturais e diminui a liberação de substâncias nocivas através todo o ciclo de vida” (JOLLER, 2012, p. 2).

Os fenômenos climáticos extremos têm causado o aumento de riscos, gerando a necessidade de investimentos em **infraestrutura resiliente**, capaz de resistir aos riscos naturais e desastres, se recuperando rapidamente em caso de ocorrência.

Nos últimos 40 anos, a frequência e a força dos desastres naturais aumentaram consideravelmente. Segundo as Nações Unidas, o número de grandes riscos na primeira década do milênio é duas vezes maior que entre 1980 e 1989. Especialistas atribuem o crescimento desse número e do impacto de desastres naturais às mudanças climáticas. A população mundial crescente concentrada cada vez mais nas cidades está multiplicando o potencial de danos devido à densidade urbana resultante (BRASILALEMANHANEWS, 2013, p. 1).

Desenvolvimento **industrial inclusivo e sustentável** (ISID) promove o estímulo à inovação e à otimização de processos, o núcleo de qualquer esforço de modernização industrial é um meio importante de desenvolver as soluções necessárias para realizar uma **produção mais limpa** e um gerenciamento de recursos eficiente, reduzindo a quantidade de resíduos e a poluição (ONUDI, 2014).

Os recursos tecnológicos para uma produção industrial mais limpa promovem a **indústria verde** para fornecer bens e serviços ambientais, o compromisso com padrões de produção sustentáveis é oportuno, considerando que reduz o desperdício de recursos caros e contribui para o aumento da competitividade (ONUUDI, 2014, p.6). Quando as empresas não agem em relação à diminuição de impactos, perdem oportunidades de alcançar novos mercados e de orientar novas políticas públicas. Empresas que tem práticas sustentáveis são consideradas pioneiras, inovadoras e modelos a serem seguidos.

É imprescindível ainda, a necessidade de aumentar a **eficiência energética** na produção industrial. Já que os “insumos energéticos representam um custo importante para as indústrias, a energia limpa e a eficiência energética foram se tornando progressivamente determinantes centrais da competitividade econômica e crescimento sustentado” (ONUUDI, 2014, p. 6).

O conceito de **tecnologia limpa** foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1989, como uma inovadora abordagem para a conservação dos recursos e gestão ambiental, com o objetivo imediato de incrementar o conhecimento sobre o conceito e promover sua adoção pela indústria, com vistas a “fomentar produtos e o uso contínuo de processos industriais que aumentassem a eficiência, prevenissem a poluição do ar, água e solo, reduzissem os resíduos na fonte de poluição e minimizassem os riscos para a população humana e o ambiente” (FURTADO, 2001, p. 23).

Uma das formas de mitigação das alterações climáticas é a redução ou a neutralização da emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera. Brandão (2008, p.11) assegura que “o conceito de **carbono neutro** surge nos debates sobre aquecimento da temperatura global representando uma nova maneira das companhias comunicarem aos consumidores sua preocupação e conscientização ambiental”.

Economia de **baixo carbono** é um termo que serve para nomear as empresas e países que melhoram seus processos produtivos a fim de reduzir o impacto energético, diminuir a eliminação dos Gases do Efeito Estufa (GEE) no meio ambiente e dar impulso à sustentabilidade. Ele surgiu nas discussões das conferências climáticas de Toronto (1988), Genebra (1990), Rio de Janeiro (1992) e Quioto (1997),

entre outras, realizadas pela Organização das Nações Unidas. (ATITUDES SUSTENTÁVEIS, 2016).

Para a promoção e controle da redução das emissões de GEE, a empresa deve realizar o inventário voluntário de suas emissões, este, pode fornecer informações valiosas sobre riscos e oportunidades de atuar em uma economia com restrição de carbono.

3. Metodologia

A abordagem deste trabalho é qualitativa, pois se infere a pesquisa intimamente ligada à análise e compreensão dos efeitos que o objeto estudado exerce sobre o meio onde se localiza e também a maneira pela qual a interação humana se insere neste contexto (SANTOS, 2004).

A natureza de pesquisa é exploratória, que busca proporcionar maior conhecimento acerca do problema, explicitando-o e com representatividade bibliográfica que justifique o estado da arte sobre o tema, e também será descritiva, pois se aplica em situações nas quais se precisa conhecer a existência de relações entre variáveis (GIL, 2010), determinando o caráter da relação entre os agentes envolvidos no processo.

O delineamento se deu por meio de um estudo de caso simples, definido por Gil (2010) como “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, cuja contribuição, para Yin (2005), deve se dar por intermédio do conhecimento dos diversos fenômenos, quer sejam individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo.

A técnica de coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada, cuja abordagem para coleta de dados foi de forma presencial, através de um roteiro de entrevista.

O entrevistado foi o engenheiro químico, Sr. Yuki Hamilton Onda Kabe, responsável pelo Departamento de Desenvolvimento Sustentável - Sustentabilidade na Cadeia de Valor da Braskem®.

4. Apresentação e Análise dos Resultados

4.1 - Descrição da situação presente

No Brasil, nos últimos 65 anos, houve um aumento de aproximadamente 150 milhões de pessoas. O crescimento vegetativo² é o principal responsável pelo aumento populacional, já que os fluxos migratórios ocorreram de forma mais intensa entre 1800 e 1950. Nesse período, a população brasileira totalizava 51.944,397 habitantes, bem longe dos atuais 200,4 milhões (IBGE, 2014).

Esse crescimento já foi insustentável, na medida em que demanda pressão sobre os recursos naturais, assim como trouxe desafios ao Estado, fazendo com que o país passasse por grandes transformações. Essas mudanças provocaram a ampla utilização de recursos naturais, novos produtos e novos tipos de resíduos a serem geridos, o que pode inferir que o consumo é uma das formas de satisfazer as necessidades vitais das pessoas. No entanto, “desde que o consumo passou a não apenas servir como meio de sobrevivência e se tornou sinônimo de felicidade, autoestima, bem-estar, o meio ambiente passou a sofrer gradativamente com essa mudança” (JESUS NETA, 2012, p. 1).

O combate ao aquecimento global provocado, principalmente, pelo aumento das emissões antrópicas de GEE leva a sociedade a buscar um caminho rumo a uma economia de baixo carbono. Um incremento na concentração de dióxido de carbono (CO₂) e de outros GEE na atmosfera levam a um aumento global da temperatura, sendo que as consequências de um aumento de 2°C (dois graus Celsius) acima do nível pré-industrial serão devastadoras ao planeta (IPCC, 2007).

O relatório Stern (2006) gerou grande impacto mundial ao afirmar que, se não forem tomadas medidas para a redução das emissões de GEE, a sua concentração na atmosfera poderá atingir o dobro do seu nível pré-industrial já em 2035, acarretando um aumento da temperatura média global de mais de 20°C e, em longo prazo, há mais de 50% de possibilidade de que o aumento da temperatura venha a exceder os 50°C (MARQUES; MARCOVITCH, 2014).

Os dados de emissões de GEE evidenciaram profundas mudanças no período 2005 a 2010, tanto no que se refere ao total de gases emitidos quanto ao perfil das

² Crescimento vegetativo: Taxas de natalidade maiores do que as taxas de mortalidade (IBGE, 2014).

emissões, ou seja, à contribuição específica de cada GEE e de cada setor econômico para o total. Em 2005, o Brasil emitiu o equivalente a dois bilhões de toneladas de CO₂^e, quantidade que caiu para 1,3 bilhão de toneladas de CO₂^e em 2010, ou seja, uma redução de 38,7% no total de gases de efeito estufa emitidos no período (IPEA, 2014).

Como objeto deste estudo, a Braskem é uma empresa de capital aberto controlada pela Organização Odebrecht e fundada em 16 de agosto de 2002, pela integração dos ativos dos grupos Odebrecht e Mariani à Copene Petroquímica do Nordeste S.A, com atuação no setor químico e petroquímico.

A Braskem é produtora de resinas termoplásticas (polietileno, polipropileno e policloreto de vinila), incluindo produtos químicos e petroquímicos básicos, como eteno, propeno butadieno, entre outros. É, também, “fabricante de biopolímeros, com capacidade anual de 200 mil toneladas de produção do Plástico Verde l'm green™, polietileno produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar, de origem 100% renovável” (BRASKEM, 2015, p. 8).

A empresa está na lista do Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index, compõe a carteira do Índice Carbono Eficiente (ICO₂) da BM&FBOVESPA e manteve sua presença na lista do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), desde a criação do índice, em 2005 (BRASKEM, 2015, p. 32).

Buscando sempre a articulação e permanente diálogo entre governo, sociedade civil e parceiros da iniciativa privada como o melhor caminho para transpor as barreiras que impedem o desenvolvimento sustentável, a Braskem desempenha um papel de empresa-cidadã, responsável e motivada a propor soluções para os principais desafios afeitos ao setor empresarial. Integra entidades como Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), discutindo temas da primeira e segunda geração da cadeia petroquímica; Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast), com o foco em temas da indústria de transformação; Confederação Nacional da Indústria (CNI), que promove fóruns de debate sobre todo o setor industrial inserido; Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), entre outros, no contexto de políticas macroeconômicas (BRASKEM, 2015, p. 46). Atua, também, junto a outras entidades nacionais, quais sejam: Instituto Ethos, GVces, CEMPRES e Plastivida, e organizações internacionais como ICCA, ACC, entre outras.

No que tange às mudanças climáticas, a empresa considera os riscos físicos, mercadológicos, reputacionais e tecnológicos como os mais importantes para o negócio. Já nas oportunidades, as mais destacadas, foram: o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), desenvolvimento de produtos, serviços e processos com preocupação ambiental, antecipação e influência sobre as ações regulatórias e atração de investidores ou parceiros estratégicos.

4.2 - Descrição da situação almejada

A busca por um mundo em que os padrões de consumo e produção e o uso de todos os recursos naturais, sejam sustentáveis; um mundo em que o desenvolvimento e a aplicação da tecnologia sejam sensíveis ao clima, respeitem a biodiversidade e sejam resilientes, são destacados no ODS 9, em que se objetivam “construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação”.

A meta 9.4 determina que até 2030, deve-se modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.

Até 2050, as emissões de GEE devem ser reduzidas em 50-85% para que aumento da temperatura média global seja mantido abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais. A Nationally Determined Contribution (**NDC**) do Brasil compromete-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025 e, como contribuição indicativa subsequente, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Pretende ainda, no setor industrial, promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono.

Foram recomendados os indicadores de percentual da oferta de energia oriunda de fontes renováveis no que diz respeito à infraestrutura moderna; emissões de gases de efeito estufa por processos industriais e consumo de substâncias destruidoras da camada de ozônio no que tange às indústrias sustentáveis; e proporção de material reciclado em atividades industriais no que diz respeito à eficiência no uso de recursos (PNUD, 2015, p. 153).

Com os compromissos assumidos pela NDC, as nações são induzidas a publicar inventários e a exigir o mesmo empenho nas esferas subnacionais e locais. Isso acaba gerando uma pressão em cascata para que os setores empresariais e governamentais também o façam. Para as empresas, além dos inventários corporativos de GEE, algumas já avançam em sua gestão a partir do Pensamento de Ciclo de Vida. “É um modo de pensar que vai além das fronteiras da própria empresa e considera seus impactos ambientais (carbono e outros) ao longo de toda a cadeia e a partir da visão do produto, desde a extração e o uso dos insumos (berço), a sua disposição final (túmulo) e seu possível retorno à cadeia produtiva (berço)”. (SAFATLE, 2016, p.1)

Kabe (2016) afirma que “trata-se de um problema urgente e premente, precisamos, segundo as metas da COP 21, chegar em 2030 com saldo zero de emissões, para que tenhamos alguma chance de se manter nesse nível de 1,5º. Para além da situação almejada, se trata de uma situação necessária”.

4.3 - Identificação das forças restritivas que inibem alcançar a situação desejada

Ampliando o sentido de barreiras econômicas, considerando-se que a dificuldade de implementação de políticas públicas e barreiras técnicas esbarram na maioria das vezes nas implicações econômicas. As evidências vão se acumulando, uma visão de curto prazo ainda continua prevalecendo impedindo que medidas custosas sejam tomadas, destaque-se que “quanto mais tempo demorar, maior é o custo dessa transição para uma economia de baixo carbono”, afirma Kabe (2016), corroborando a tese preconizada por Stern (2015) sobre o custo da inação que engloba questões éticas e econômicas, pois compromete os recursos das gerações futuras e prejudica o presente.

Ainda como força restritiva, faz-se necessário o entendimento de que a depreciação dos recursos naturais está diretamente relacionada à depreciação do meio ambiente.

4.4 - Identificação das forças propulsoras que favorecem alcançar a situação desejada

O Acordo de Cooperação do Plano Indústria – Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas do Setor Industrial, firmado em 21 de agosto de 2012 entre

o Ministério do Meio Ambiente, a Confederação Nacional da Indústria e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, tem como objetivo reduzir, até 2020, 5% das emissões de gases de efeito estufa por parte da indústria (MMA, 2012). Decorrente da assinatura desse acordo, criou-se a Comissão Técnica do Plano Setorial de Redução de Emissões da Indústria (CTPIIn), encarregada de promover a articulação entre órgãos e entidades públicas e privadas a fim de implementar, monitorar e revisar o Plano (ICMBIO, 2012; MDIC, 2013).

Acordos nesse sentido são realizados em consonância com o Decreto nº 7390/2010 e a Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC) - Lei nº 12.187/2009, que estabelecem a elaboração de Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação. Tais planos preveem ações de redução de emissões de gases que causam mudança global do clima e têm foco na adoção de medidas que mitiguem a vulnerabilidade dos ecossistemas e das populações (MMA, 2014i).

Uma das signatárias da Carta Aberta de CEOs globais direcionada aos líderes mundiais presentes na COP21, “a petroquímica está entre multinacionais participantes da *Caring for Climate Business Summit*, do *Global Compact*, maior coalizão mundial de empresas voltada para o desenvolvimento de soluções capazes de acelerar a transição para um modelo econômico mais sustentável” (BRASKEM, 2015, p. 35).

“No evento, a Braskem ratificou seu compromisso voltado para reduções de emissão de CO₂, para um contínuo investimento no desenvolvimento de produtos com menor pegada de carbono e de produtos de origem renovável” (BRASKEM, 2015, p. 35).

A Braskem busca desenvolver, de forma contínua, soluções inovadoras que permitam gerar menor impacto ambiental. “Em 2015, a empresa deu continuidade aos investimentos e à implantação de iniciativas para reduzir a geração de efluentes líquidos e de resíduos, assim como o consumo de energia e de água e a intensidade de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE)”. (BRASKEM, 2015, p. 66)

As empresas podem utilizar os ODS como um quadro para moldar, conduzir, comunicar e relatar as suas estratégias, metas e atividades, criando oportunidades e benefícios. Os desafios dos ODS já representam oportunidades de mercado para as empresas capazes de desenvolver e entregar soluções inovadoras e efetivas.

“A inovação tem papel fundamental nesse processo, como uma mola propulsora, como inovação de modelos de negócios, inovação econômica como uma forma de impulsionar a economia, aproveitar a oportunidade de uma economia de baixo carbono, baixa destruição da camada de ozônio, baixa acidificação, baixo impacto na saúde humana, baixa perda da biodiversidade, ou seja, uma economia mais voltada para outro tipo de valor, nós temos que redefinir o conceito de valor para aproveitar de forma plena essa oportunidade que aparece” (KABE, 2016).

4.5 - Ações propostas para diminuir as forças restritivas e aumentar as forças propulsoras

A Braskem participa da precificação de carbono, uma inclusão de preço de carbono para os projetos que começam a partir de 2020, ou seja, passam a fazer parte da análise econômica dos projetos, dos investimentos, um custo de carbono que garanta que os projetos, estejam adequados a um cenário futuro, como um custo de contingência já considerado.

“São realizadas ações mitigatórias constantes dentro das fábricas, por meio da busca de novas tecnologias, tecnologias químicas, ou biotecnologias, investimento em produtos de processos renováveis, dentro dos preceitos de que seja economicamente viável. Jorge Soto – diretor de sustentabilidade da Braskem tem uma frase que vem lapidar nesse sentido, ele diz: ‘não existe empresa grande no vermelho’, precisamos sempre ter alternativas economicamente viáveis. A questão da precificação de carbono foi justamente para viabilizar economicamente as soluções menos intensivas de carbono, que elas tenham uma vantagem competitiva” (KABE, 2016).

4.6 - Estratégias Empresariais

Durante a COP-21, a Braskem contribuiu para os avanços na agenda local e global para enfrentar os desafios das mudanças climáticas. Participou do debate sobre a criação de um modelo de precificação de carbono capaz de incentivar empresas de diversos setores a reduzir níveis de emissões dos gases causadores do efeito estufa (GEE). Aderiu a duas iniciativas voltadas à economia de baixo carbono: no Brasil, a Carta Aberta do Fórum Clima, coordenada pelo Instituto Ethos, e o Movimento de CEOs pelo Clima, coordenado pelo World Economic Forum (BRASKEM, 2016).

Para o atingimento destes objetivos, a Braskem investe em inovação tecnológica voltada para a criação de produtos com menor pegada de carbono e apoia clientes e parceiros no desenvolvimento de soluções que reduzem as emissões de gases nas áreas de transportes, eficiência hídrica, agricultura entre outros.

Em 2015, a empresa deu início a uma plataforma de trabalho com o objetivo de auxiliar suas decisões de investimento. A ferramenta visa calcular o custo virtual do carbono como forma antecipatória para uma regulação futura do impacto, identificando as contribuições positivas e negativas nos projetos, para obter maior rastreabilidade e confiabilidade do inventário de carbono de suas operações (BRASKEM, 2016).

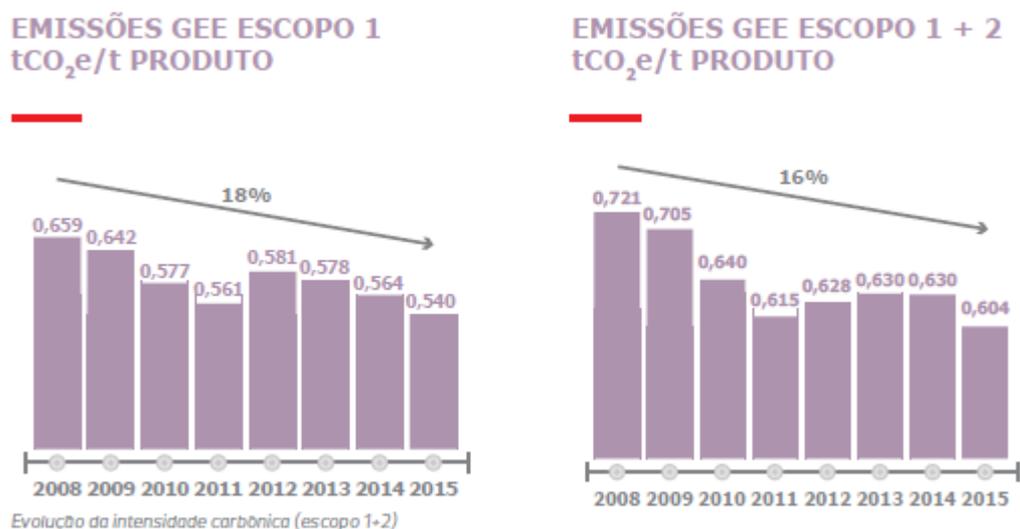
Vale destacar que a Braskem participa ativamente da Simulação de Comércio de Emissões (SCE), da Plataforma EPC (Empresas pelo Clima), experiência no mercado de carbono para o debate e geração de conhecimento, ampliando a contribuição das empresas em proposições direcionada ao poder público.

No tocante à política ambiental, a Braskem assumiu um compromisso com a promoção do desenvolvimento sustentável e com uma economia de baixo carbono, no manifesto público “É Preciso Amadurecer para Ser Verde”, publicado em 2009. Nesse documento, foram explicitadas iniciativas como: aumentar a eficiência energética, utilizar matérias primas renováveis, desenvolver produtos que reduzam as emissões de GEE, continuar a publicar inventário de emissões de GEE e apoiar discussões sobre mudanças climáticas nos fóruns empresariais.

As emissões de GEE da empresa são resultantes de atividades diretas (escopo 1) e indiretas geradas por terceiros na produção da eletricidade comprada pela empresa (escopo 2), indiretas geradas por terceiros na produção de insumos e materiais utilizados pela empresa (escopo 3), utilização dos produtos e/ou serviços dessa empresa por terceiro (escopo 3), viagens a negócios de membros da empresa (escopo3) e geradas por terceiros nas atividades terceirizadas (escopo 3).

Complementando essas informações, o relatório do Registro Público de Emissões, no período de 2010 a 2014, apresenta as emissões da Braskem.

Figura 1: Emissões de gases de efeito estufa



Fonte: BRASKEM, 2015, p. 99.

O inventário corporativo de emissões GEE da Braskem considera todas as categorias dos Escopos 1, 2 e 3 aplicáveis a 100% das operações da Empresa. Em 2015, considerando apenas as emissões Escopo 1, de gestão direta da Braskem, as ações e iniciativas implantadas totalizaram uma redução acumulada em torno de 18% em relação ao ano base 2008. Em 2015, a intensidade carbônica (escopos 1 + 2) apresenta uma redução acumulada de aproximadamente 16% em relação ao ano base 2008. Entre as ações que mais contribuíram para esse resultado destacam-se as iniciativas de otimização energética nas centrais e outras plantas, em alinhamento com os indicadores de eficiência energética (BRASKEM, 2015, p. 99).

Considerando as diferenças, “em valores absolutos, entre as emissões reais de 2009 a 2015 em comparação ao ano base 2008, as emissões evitadas acumuladas até o presente momento totalizam 5,3 milhões de toneladas de CO₂e, o que equivale ao plantio de 35 milhões de árvores” (BRASKEM, 2015, p. 99).

De 2008 até 2015, a empresa reduziu em 8% suas emissões absolutas de GEE e em 16% na intensidade carbônica, considerando as suas emissões diretas e as relativas à compra de energia. A empresa contabiliza suas emissões usando a referência internacional GHG Protocol. Além disso, contrata auditoria externa de todo o processo de mensuração. Nos últimos sete anos, a companhia evitou que 5,3 milhões de toneladas de CO₂ chegassem à atmosfera, o que equivale ao plantio de mais de 35 milhões de árvores (BRASKEM, 2016).

Em 2015, o último inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) da Braskem obteve, pelo 5º ano consecutivo, a classificação de Categoria OURO no Programa Brasileiro GHG Protocol. A Empresa também foi reconhecida pelo CDP como a melhor do Brasil em gestão do carbono

A Braskem em parceria com a Abiplastic participa com programas de incentivos a cadeia plástica, nas empresas de terceira geração, no sentido de capacitar a cadeia em termos de práticas mais sustentáveis, fomentando o desenvolvimento de mercado, identificação ou criação de oportunidades que sejam mais sustentáveis do que as soluções em uso, ou seja, que a inovação em plástico seja em áreas em que usar o plástico seja melhor do que os modelos atuais.

Um dos principais destaques da Braskem é o **Plástico Verde – I'm Green™, polietileno verde (PE Verde)**. O polietileno verde I'm green™ é fruto da combinação de inovação, tecnologia e sustentabilidade.

Com foco no desenvolvimento inclusivo e sustentável, inaugurada em 2010, a planta de eteno verde da Braskem, marcou o início da produção do polietileno verde em escala industrial e comercial, conferindo à empresa a liderança mundial no mercado de biopolímeros. A unidade industrial recebeu investimento de US\$ 290 milhões e tem capacidade para produzir anualmente 200 mil toneladas de polietileno verde (BRASKEM, 2016).

O PE Verde é um plástico produzido a partir do etanol de cana-de-açúcar, uma matéria-prima 100% renovável, ao passo que os polietilenos tradicionais utilizam matérias-primas de fonte fóssil, como petróleo ou gás natural. Por esta razão, o PE Verde captura e fixa gás carbônico da atmosfera durante a sua produção, colaborando para a redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa. Sua capacidade produtiva, daria a possibilidade de um balanço negativo de aproximadamente entre 430 e 500 mil toneladas de CO₂ por ano (BRASKEM, 2016).

O PE Verde mantém as mesmas propriedades, desempenho e versatilidade de aplicações dos polietilenos de origem fóssil, o que facilita seu uso imediato na cadeia produtiva de plástico, garantindo sua reciclabilidade dentro da mesma cadeia de reciclagem do polietileno tradicional. “A inovação colocou a Braskem como a maior fabricante mundial de biopolímeros em escala industrial” (BRASKEM, 2016, p. 83).

O Código de Conduta para Fornecedores de Etanol, elaborado e implementado pela Braskem, aborda aspectos como respeito à biodiversidade e boas práticas

ambientais, estende-se aos seus fornecedores do etanol, desde a plantação da cana-de-açúcar até a produção de etanol, os fornecedores devem atender os princípios de desenvolvimento sustentável presentes no código.

Por intermédio do estudo de avaliação do ciclo de vida do PE Verde, identificou-se que o polietileno verde captura 2,15 quilos de CO₂ a cada quilo produzido. Para sua produção, 80% da energia consumida é proveniente de fonte renovável denotando assim, uma importante etapa da avaliação do impacto ambiental do produto (BRASKEM, 2016).

Das 40 unidades da Braskem, 29 unidades contam com um cinturão verde em torno das áreas de domínio dos dutos de controle da Braskem, como um nível de proteção, impedindo a aproximação de pessoas com vistas a redução e exposição a riscos, além de proteger espécies de fauna e flora locais e contribuir para a melhora da qualidade do ar. Este projeto migrou para o **Instituto fábrica de florestas**, que produz mudas nativas para reflorestamento, embora isso seja algo importante no curto prazo, não é uma solução duradoura.

[...] nunca se conseguirá substituir o carbono de ciclos geológicos, que está preso no solo há milhões de anos, por um carbono preso em ciclos biológicos, que se mede em centenas de anos, pode ser uma solução emergencial para reduzir níveis de carbono emergencialmente, em 100 anos esse carbono voltará, não se resolverá o problema, plantando árvores. O enfoque deve ser em recuperação de biodiversidade e em conservação do pouco que resta, os benefícios vão além do sequestro de carbono, recuperar um pouco da biodiversidade que se perdeu, essas iniciativas, ao mesmo tempo em que preservam e recuperam a biodiversidade, também servem como um cinturão de proteção para evitar a ocupação no entorno de uma atividade que é inerentemente de risco, a Braskem é muito eficiente em gestão de risco de processo, e por mais que se faça, nunca se chegará em 100% de segurança (KABE, 2016).

A Braskem tem um mapeamento da gestão de risco climático de todas as unidades industriais, que permite identificar onde pode ocorrer o estresse hídrico, a inundação, as tempestades, riscos de elevação do nível do mar (Alagoas), risco de tornados e furacões (Sul), estresse hídrico (ABC).

Para contingenciamento do estresse hídrico no ABC, a Braskem projetou o **Aquapolo** em que 100% da água usada no polo pela Braskem é água de reuso, água recuperada do esgoto urbano do ABC, por meio da parceria da Braskem com a Odebrecht ambiental. Apresenta uma iniciativa semelhante para água fluvial no polo

de Camaçari, esses investimentos foram feitos num momento em que havia muita água disponível, já antevendo a necessidade de garantir o suprimento de água no ABC, a Braskem realiza um planejamento contínuo, com monitoramento dos riscos submetidos e quando esse risco é considerado grave ou inaceitável, para a tomada de decisão, sempre para diminuir a exposição ao risco (KABE, 2016).

4.7 - Recomendações de Políticas Públicas e/ou Estratégias Empresariais

As políticas públicas e as políticas privadas (estratégias empresariais) precisam ser norteadas por uma visão de ciclo de vida, uma visão sistêmica.

Para as ciências exatas e biológicas, é comum o norteamento pelo experimento, para Kabe (2016), “as políticas públicas deveriam passar pelo crivo do experimento social, as ações sociais precisam ser medidas do ponto de vista do antes e depois, para poder excluir os diversos fatores que influenciam a mudança da sociedade”. Se faz necessário, ter evidências científicas de que estamos caminhando para um objetivo.

Para entender os sistemas complexos, precisa-se entender o ciclo de vida, considerar as consequências das ações mais inesperadas possíveis, e estas, são essencialmente multidisciplinares, se faz necessária, a participação de profissionais das mais diversas formações para a devida mitigação dos problemas apresentados.

“A visão dos investidores precisa mudar, a remuneração do capital também precisa mudar, não adianta buscar a remuneração e capital crescentemente maior, numa economia que não pode aumentar de tamanho, até que ponto se consegue gerar valor a partir de um conjunto limitado de recursos, precisa-se de outro tipo de valor, o conceito de valor precisa mudar para um modelo econômico melhor” (KABE, 2016).

4.8 - Monitoramento dos resultados e impactos

Em 2015 foram investidos R\$ 31,13 milhões em 39 projetos de meio ambiente, com destaques para a aquisição de novos equipamentos para a redução de emissões (RS), melhorias tecnológicas na unidade de tratamento de efluentes (ABC), Spent Scrubber Oil System (EUA). (BRASKEM, 2016)

A gestão da Braskem engloba o monitoramento de economias e custos evitados por meio dos projetos de melhoria desenvolvidos. Em 2015, esse trabalho

resultou em ganhos de aproximadamente R\$136,80 milhões, para a geração de resíduos, consumo de água, geração de efluente, consumo de energia, emissão de GEE, nas operações no Brasil, nos Estados Unidos e na Alemanha.

4.9 - Métricas para o monitoramento dos resultados e impactos

Especificamente sobre o **PE verde**, por meio do código de conduta para fornecedores de etanol, a Braskem estabelece os padrões esperados pela empresa em termos de prevenção do desmatamento e de queimadas, proteção da biodiversidade, respeito aos direitos humanos e às relações trabalhistas, e o monitoramento de indicadores socioambientais em que inclui auditorias independentes nas usinas e áreas de cultivo. Em 2015, elas foram realizadas pela WQS, empresa especializada em certificações do setor, como Bonsucro. Todos os resultados dessas auditorias são comunicados às usinas e planos de ação corretiva são estabelecidos e acompanhados em conjunto pelas empresas (BRASKEM, 2016).

Como pontos positivos, destacam-se 100% da colheita foi feita de forma mecanizada, sem uso de fogo, e em 83% das usinas, o bagaço da cana-de-açúcar foi usado para a geração de energia, fator importante para o nível de sequestro de carbono do plástico verde. Todas as usinas realizaram treinamentos para melhoria contínua em saúde, segurança e meio ambiente, e desenvolvem projetos sociais com suas comunidades locais. Os registros atestam o comprometimento com os direitos humanos com a proibição do trabalho infantil ou forçado (BRASKEM, 2016).

Como oportunidades de melhoria, registra-se que uma usina ainda não havia concluído o mapeamento de matas ciliares em áreas arrendadas, e outra poderia melhorar a qualidade do mesmo para identificar áreas com necessidade de recuperação. Em duas usinas, identificaram-se falhas em procedimentos que causaram a falta de equipamento de proteção individual adequado. Duas usinas foram solicitadas a melhorar procedimentos de rotulagem e armazenamento de defensivos agrícolas, assim como o treinamento das pessoas da área. Em uma usina, identificaram-se oportunidades de melhoria no processo de acompanhamento de ações corretivas definidas para prevenção de acidentes após ocorrências e investigações (BRASKEM, 2016).

Na região do ABC, em São Paulo, a Braskem é abastecida pelo projeto **Aquapolo**, com a adoção do reuso de água como medida de mitigação e adaptação

às secas, por meio da produção de água de reuso a partir do esgoto tratado da América do Sul, com capacidade de 1000 litros por segundo e índice de reuso de 97%. A Empresa recebe 65% dessa produção, permitindo que a água potável seja usada para atender 500 mil pessoas. Até 2020, a empresa busca continuar como referência em uso de recursos hídricos na indústria química mundial e alcançar o índice de reuso maior que 40% (BRASKEM, 2016).

A Braskem tem metas definidas para 2020: No tocante as mudanças climáticas, pretende reduzir a intensidade de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ser um importante sequestrador de emissões de GEE devido ao uso de matérias primas renováveis; quanto aos recursos renováveis, pretende permanecer como a maior produtora de resinas termoplásticas de fonte renovável do mundo; quanto a eficiência energética, busca viabilizar o projeto de cogeração a partir da biomassa e a partir do uso de resíduos sólidos urbanos, ser um importante usuário de energia de fonte renovável; e promover a imagem do plástico como solução para o desenvolvimento sustentável pela sua contribuição na melhoria de vida das pessoas (BRASKEM, 2016).

4.10 - Certificação: autodeclaração e/ou verificação externa

O Plástico Verde I'm green™ recebeu certificação da sua pegada de carbono. Até o momento, é o único produto a apresentar pegada negativa, ou seja, consegue retirar gases de efeito estufa ao invés de emitir. Esse novo selo foi uma iniciativa que nasceu na CTPIn (Comissão Técnica do Plano Indústria), do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio (MDIC), e que define e orienta ações para implementar a Política Nacional de Mudanças Climáticas em setores prioritários.

De acordo com a medição, realizada pela Carbon Trust e pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), o polietileno de origem renovável tem uma pegada de emissões negativa (-2,11 quilos de CO₂ equivalente por quilo de produto), ou seja, ajuda a sequestrar o gás poluente da atmosfera. A empresa participou voluntariamente da certificação com o objetivo de colaborar com a transparência de informações nas suas relações com clientes e estimular o uso dessa prática (BRASKEM, 2016).

Em 2015, a Braskem foi eleita a melhor empresa brasileira em gestão de carbono no ranking do Carbon Disclosure Project (CDP), um dos indicadores de

sustentabilidade de maior credibilidade no mundo. O CDP é uma organização internacional sem fins lucrativos que mede e incentiva companhias a divulgarem informações sobre seus impactos no meio ambiente. Além disso, a Braskem faz parte da carteira do Índice Carbono Eficiente (ICO2) da BM&FBovespa, desde 2011, e integra o Dow Jones Sustainability Emerging Markets Index, o índice de sustentabilidade de países emergentes da Bolsa de Nova York, desde 2012 (BRASKEM, 2016).

5. Conclusões e Recomendações

O conceito de desenvolvimento sustentável já foi aceito, porém, não temos um exemplo de alguma empresa que seja 100% sustentável, enquanto o modelo econômico exige uma expansão contínua da economia, nenhum crescimento indefinido, por menor que seja a taxa, será sustentável.

As empresas mudam a forma de pensar e agir, a área de sustentabilidade é uma área estratégica dentro da Braskem, olhando para o futuro e preparando a empresa para 2020, para 2030, para 2050, visando à perpetuidade do negócio.

As estratégias climáticas aqui apresentadas, vem ao encontro da ODS 9 que preconiza ter infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. A Braskem apresenta uma infraestrutura moderna com vistas a reabilitar suas plantas industriais para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos.

Respondendo à questão que norteou este estudo, sobre como a Braskem pode contribuir para o atingimento da meta compromissada pelo Brasil, de reduzir em 37% abaixo dos níveis de 2005 as emissões dos gases de efeito estufa até 2025, por intermédio de suas estratégias climáticas empresariais, conclui-se que a empresa tem contribuído por meio de suas práticas exitosas, que promovem novos padrões de tecnologias limpas com vistas à ampliação da eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono, podendo servir como *benchmarking* para outras empresas ou formulação de políticas públicas.

A empresa tem contribuído para o atingimento dos objetivos e as metas assumidas pelo país, com ênfase nas questões climáticas, destacando-se os projetos, Plástico Verde I'm green™, Aquapolo e os Cinturões Verdes - Fábrica de Florestas.

As práticas exitosas da Braskem apresentam a viabilização técnica e econômica de alternativas tecnológicas e de inovação que conduzem a produtos com base em fontes renováveis, cooperando para a redução da emissão dos gases de efeito estufa, bem como à redução de riscos sociais e ambientais.

Para o devido enfrentamento dos desafios e o atingimento de metas ousadas, é necessária a integração de ações do governo, por meio de agendas, formulação, implementação, regulação e financiamento de políticas públicas; sociedade civil, por meio da conscientização da necessidade de novos hábitos, pressão e controle social; e iniciativa privada, por meio de uma infraestrutura resiliente, promoção de uma industrialização inclusiva e sustentável e fomento a inovação, conforme preconizado pela ODS9, com vistas à disseminação das experiências e lições aprendidas, incluindo, a relação destes com a ciência, planejamento, políticas e implementação relativas às ações de adaptação.

6. Referências

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 13, Nº 2, p. 141-157, 2013

ATITUDESSUSTENTÁVEL. **Economia de baixo carbono pode melhorar a vida no planeta**. Disponível em: <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/artigos/economia-de-baixo-carbono-pode-melhorar-a-vida-no-planeta/>>. Acesso em: 20/jun/2016.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

_____. et al. **Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições**. Revista de Administração de Empresas, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

BECKER, D. F. **Sustentabilidade: um novo (velho) paradigma de desenvolvimento regional**. Redes. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1996.

BRANDÃO, E. J. **Neutralização de emissão de gases de efeito estufa: um indicador de desenvolvimento sustentável nas responsabilidades socioambiental empresarial e individual**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT (Série Tecnologia Ambiental, 44), 2008.

BRASKEM. **Relatório Anual. 2015**. Disponível em: <<https://www.braskem.com.br/relatorio-anual-2015>>. Acesso em: 20/jun/2016.

_____. **Braskem reduz suas emissões de gases do efeito estufa**. 2016. Disponível em: <<http://www.braskem.com/site.aspx/Releases-Detalhes-PeVerde/Braskem-reduz-suas-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa>>. Acesso em: 02/jul/2016.

_____. **Resina da Braskem é um dos primeiros produtos brasileiros a receber certificação de uma iniciativa do Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio**. 2016. Disponível em: <<http://www.braskem.com/site.aspx/Releases->

Detalhes-PeVerde/Plastico-Verde-recebe-certificacao-de-pegada-de-carbono>. Acesso em: 02/jul/2016.

BRASILALEMANHANEWS. **Cidades devem apostar em infraestrutura resiliente**. 2013. Disponível em: <<http://www.brasilalemanhanews.com.br/inovacao/cidades-devem-apostar-em-infraestrutura-resiliente/>>. Acesso em: 12/jun/2016.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**. Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação**: políticas e perspectivas. *Parcerias Estratégicas*, n. 8, p.237-255, 2000.

_____. **Sistema de inovação e desenvolvimento**: as implicações políticas. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, p. 34-45, 2005.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2011.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**: Seria um progresso se um canibal utilizasse garfo e faca para comer? Tradução: Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: Makros Books, 2001.

_____. **Sustentabilidade**: canibais com garfo e faca. Edição histórica de 12 anos. São Paulo: M. Books, 2012.

GHG PROTOCOL BRASIL. **Emissões por escopo, controle operacional – Braskem**. 2014. Disponível em: <<https://registropublicodeemissoes.com.br/index.php/participante/41>>. Acesso em: 14/jun/2016.

_____. **Inventário 2014 - Braskem S/A**. Disponível em: <https://legacy-sistema.registropublicodeemissoes.com.br/index.php?r=inventory/public_pdf&cid=NDE=&t=Simple&y=MjAxNA==>. Acesso em: 14/jun/2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; SPI/MP - Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**: Relatório Nacional de Acompanhamento Brasília: Ipea : MP, SPI, 2014.

JOLLER, L. **Eco-innovation in business models? Theoretical considerations**. Druid Academy Conference. University of Cambridge, UK, 2012.

KABE, Y. H. O. **Entrevista sobre Desenvolvimento Sustentável. Sustentabilidade na Cadeia de Valor**. Braskem, 2016.

KATZ, J. **Importación de tecnología, aprendizaje y industrialización dependiente**. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.

LEMOS, C. **Inovação na era do conhecimento**. *Parcerias Estratégicas*, n. 8, p.157-179, 2000.

MARCOVITCH, J. **Economia da Mudança do Clima no Brasil**: Custos e Oportunidades. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.

MARQUES, F. M. R.; MARCOVITCH, J. Proposta de um modelo de geração de valor para as empresas distribuidoras de gás natural canalizado em uma economia de baixo carbono. **RAIMED - Revista de Administração IMED**, 4(1), p. 98-122, 2014.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; MELLO, M. C. A. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Organization for Economic Co-Operation and Development - OECD **Sustainable development**: critical issues. Paris: OECD Publications, 2001.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Rio de Janeiro: Finep, 2004.

_____. **Eco-innovation in industry**: enabling green growth. Paris: OECD, 2009.

ONUDI – Organização de Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas. **Desenvolvimento industrial inclusivo e sustentável**. 2014. Disponível em: <[https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Who we are/Mission/ISID-Brochure PT-web.pdf](https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Who_we_are/Mission/ISID-Brochure_PT-web.pdf)>. Acesso em: 12/jun/2016.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**: subsídios iniciais do Sistema das Nações Unidas no Brasil sobre a identificação de indicadores nacionais referentes aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília: PNUD, 2015.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI** – desenvolvimento e meio-ambiente. São Paulo: Studio Nobel/FUNDAP, 1993.

SAFATLE, A. **Vamos combater o aquecimento global na prática?** Centro de estudos em sustentabilidade (GVces). FGV EAESP, 2016. Disponível em: <<http://www.p22on.com.br/2016/06/29/vamos-falar-sobre-carbono/>>. Acesso em 27/jul/2016.

SANTOS, I. C. **Um modelo estruturado de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica**: estudo de caso de uma empresa do setor aeronáutico. Tese de doutorado. USP, 2004.

SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

TREVISAN, A. P.; BELLEN, H. M. V. **Desenvolvimento e Sustentabilidade**: Uma Avaliação da Dimensão Consumo a partir da Geração de Resíduos Sólidos. XXIX EnANPAD, 2005.

VEIGA, J. E. **Sustentabilidade**: a legitimação de um novo valor. São Paulo: SENAC São Paulo, 2010.

VELOSO FILHO, F. A.; NOGUEIRA, J. M. **O sistema nacional de desenvolvimento científico e tecnológico e a promoção econômica de regiões e localidades no Brasil**. Estudos Geográficos, v. 4, n. 2, p. 1-15, 2006.

WWF BRASIL – WORLD WILD FUND. **COP-18** precisa colocar as negociações do clima de volta ao trilho da ciência. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?33223/COP-18-precisa-colocar-negociaes-do-clima-de-volta-ao-trilho-da-ciencia>>. Acesso em: 15/mai/2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Disciplina: EAD-5953- Estratégia Empresarial e Mudanças Climáticas – 2016
Ênfase na ação das empresas frente ao desenvolvimento sustentado
Professores responsáveis: Jacques Marcovitch e Isak Kruglianskas

OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Em 2016 o programa da disciplina EAD-5953 almeja gerar conhecimentos referentes aos resultados da COP 21, realizada em Paris em dezembro de 2015, e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentado da Agenda 2030, acordados em Nova York em setembro do mesmo ano. Os estudos e trabalhos do semestre terão por foco a ação das empresas para mitigar a emissão dos gases de efeitos estufa, reduzir os seus impactos sobre as mudanças climáticas e viabilizar as metas assumidos em ODS nas áreas de energia, florestas, cidades e os assentamentos humanos.

Os temas a serem abordados durante o semestre incluem os resultados da **COP 21** que almejam zerar as emissões de gases de efeito estufa entre 2050 e 2100, as ações indispensáveis para o Brasil cumprir a meta assumida de reduzir em 37% as emissões de GEE até 2025, as iniciativas e recursos necessários para zerar o desmatamento ilegal, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030. <https://nacoesunidas.org/cop21/>

Com referência aos **Objetivos do Desenvolvimento Sustentado** será dada ênfase àqueles diretamente relacionados à redução de emissões de gases de efeitos estufa. Trata-se dos ODS relacionados às áreas de inovação, energia, florestas e biodiversidade, água e saneamento, cidades e os assentamentos humanos. <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>

TEMAS DO PROGRAMA

1. Tendências mundiais e os desafios ambientais.
2. Economia da mudança do clima no Brasil: custos e oportunidades.
3. Plano Nacional de Mudanças Climáticas, INDC Brasil 2015 e a Agenda Internacional.
4. Modelos e métricas para a mensuração de emissões de GEE e das metas dos ODS.
5. A gestão da Amazônia: o grande cenário.
6. Inovações tecnológicas para reduzir as emissões de GEE e viabilizar as metas dos ODS.
7. Estratégias para reduzir o desmatamento e a degradação florestal.
8. Mudanças Climáticas: Impactos, Vulnerabilidades e Adaptação (IPCC 2014).
9. Apresentação preliminar dos trabalhos da disciplina.
10. Sessão pública de apresentação dos trabalhos.

CALENDÁRIO

Março: 02; 09; 16; 30

Abril: 06; 13; 20; 27

Maior: 04; 11; 18; 25

Junho: 01; 08;15;22

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVAY R. *Muito além da economia verde*. São Paulo: Abril; 2012, 247 p.

AGHION P., HEPBURN C., TEYTELBOYM A. and ZENGHELIS D. *Path dependence, innovation and the economics of climate change*, Policy Paper, November 2014.

ALIGLERI Lilian, ALIGLERI L. A. e KRUGLIANSKAS Isak. "Gestão Socioambiental: Responsabilidade e Sustentabilidade do Negócio". São Paulo, Editora Atlas -2009. 242p.

ARNT, Ricardo (org.). *O que os economistas pensam sobre sustentabilidade*. São Paulo: Editora 34, 2010.

BECKER, Bertha Koiffmann. *Amazônia – Geopolítica na virada do III milênio*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

_____; NOBRE, Carlos Afonso; GURALNIK, Hernan Chaimovich; PALIS JR, Jacob; DALL’AGNOL, Roberto. *Amazônia: Desafio Brasileiro do Século XXI*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008.

GOLDEMBERG, José; GUARDABASSI, Patrícia. *Burden sharing in the implementation of the Climate Convention*. Energy Policy 81 (2015) 56–60. Disponível no Erudito FEA.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

KEOHANE, ROBERT O. and David G. Victor. “The Regime Complex for Climate Change”. Discussion Paper 2010-33, Cambridge, Mass.: Harvard Project on International Climate Agreements, January 2010.

KRUGLIANSKAS Isak, PINSKY, Vanessa Cuzziol. “Gestão Estratégica da Sustentabilidade: Experiências Brasileiras”. Rio de Janeiro, Elsevier-Campus, 2013, 229p.

LEVIN, Kelly; RICH, David; TIRPAK, Dennis; WASKOW, David. *Designing and Preparing Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)*. World Resources Institute, 2014. Disponível em: https://unfccc.int/files/focus/mitigation/application/pdf/indc_designing_and_preparing_indcs.pdf

LOVATELLI, Carlo. “Cinco anos da moratória da soja e a sustentabilidade do bioma Amazônia”. São Paulo: Revista Política Externa, vol. 20, n. 2, Set, Out, Nov. 2011.

MARCOVITCH, Jacques. *Para Mudar o Futuro: Mudanças Climáticas, Políticas Públicas e Estratégias Empresariais*. São Paulo: Edusp/Saraiva. 2006.

_____. *A Gestão da Amazônia: Ações Empresariais, Políticas Públicas, Estudos e Propostas*. São Paulo: EDUSP, 2011.

_____. “Como avançar na Rio + 20?”. Revista Política Externa, v. 20, Nº 4, Mar/Abr/Mai 2012, p. 21-29.

_____. O Futuro do Brasil no Mundo. Revista Brasileira. Academia Brasileira de Letras, Fase VIII, Ano II, Nº 77, Out/Nov/Dez 2013, p. 115-128. Disponível em: <http://www.academia.org.br/abl/media/Revista%20Brasileira%20-%2077%20-%20CICLO%20FUTURO%20DO%20PRESENTE%20%E2%80%93%20O%20BRASIL%20IMAGINADO.pdf>

_____. *Clima e desenvolvimento: da retórica às métricas* (Contribuição do autor ao tema Mudança do Clima e Desenvolvimento Sustentável discutido nos Diálogos sobre Política Externa organizado pelo Ministério das Relações Exteriores - apresentada em 21/03/14). Disponível em: http://www.iri.usp.br/documentos/jacques_marcovitch-2014-05-07.pdf

MARGULLIS, Sergio; DUBEUX, Carolina Burle Schmidt (eds.). *Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades*. Coord. Jacques Marcovitch. São Paulo, Ibp, 2010.

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/documents/10179/35540/Estimativas+Anuais+de+Emiss%C3%B5es+de+Gases+do+Efeito+Estufa+no+Brasil/aab059b1-8f09-4f1f-a06d-14a4b01896a8?version=1.1>

NUSDEO, Ana Maria. *Pagamento por Serviços Ambientais - Sustentabilidade e Disciplina Jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012.

OCKWELL, D. et al. (2010), “Enhancing Developing Country Access to Eco-Innovation: The Case of Technology Transfer and Climate Change in a Post-2012 Policy Framework”, OECD Environment Working Papers, No. 12, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5kmfplm8xxf5-en>

PATTBERG, Philipp. *Public-private partnerships in global climate governance*. ClimateChange, 1(2): 279-287. 2010.

Plano Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC). Ministério do Meio Ambiente (versão para consulta pública). Set. 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/169/arquivos/169_29092008073244.pdf.

RICUPERO, Rubens. “A Amazônia e a Rio+20: uma proposta para a revitalização da cooperação amazônica”. São Paulo: Revista Política Externa, vol. 20, n. 4, Mar, Abr, Mai 2012, pg. 31-40. Disponível em: <http://www.ieei-unesp.com.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/Politica-Externa-20-04-Rubens-Ricupero.pdf>.

SDSN - Sustainable Development Solutions Network. *Uma agenda de ação para o desenvolvimento sustentável* (Relatório para o Secretário Geral da ONU preparado pelo Conselho de Liderança da Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável). Páginas: IX, X, 6, 7, 31 a 36. Disponível em: <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2014/02/130619-Uma-Agenda-de-A%C3%A7%C3%A3o-Para-o-Desenvolvimento-Sustent%C3%A1vel-US-LETTER.pdf>

SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas. O valor dos serviços da natureza – subsídios para políticas públicas de serviços ambientais no Amazonas. Manaus: SDS/CECLIMA, 2010. Disponível em <http://ceclima.sds.am.gov.br/redd/publicacoes/publicacoes-destaque/>

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Saneamento, Renda, Saúde e Subsídios*. In: MARCOVITCH, Jacques (Org.). “Crescimento Econômico e Distribuição de Renda – Prioridades para Ação”. São Paulo, Edusp, SENAC, 2007.

STERN, Nicholas. *The Economics of Climate Change – The Stern Review*. Cambridge University Press, 2006.

_____. Key Elements of a Global Deal on Climate Change. London School of Economics, 2008.

VIOLA, Eduardo; BASSO, Larissa. Decarbonization in large emerging economies: comparing China, India, Russia, Brazil and Mexico (Paper apresentado na Conferência “The International Politics of Economic Globalization and Emerging Markets Economies”, organizada pela Universidade de São Paulo e Princeton University. FEA-USP, 19 e 20 de março de 2015. Disponível no Erudito FEA.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; MAC-HNIGHT, Vivian; MEIRELES, Ana Luiza. “Land Opportunity Cost: a Proposal to Avoid Deforestation”. In: DIAS, Pedro Leite da Silva; RIBEIRO, Wagner da Costa; SANT’ANNA NETO, João Lima; ZULLO JR., Jurandir (Editors). *Public Policy, Mitigation and Adaptation to Climate Change in South America*. São Paulo: IEA/USP, 2009. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/cienciasambientais/climatechangeandsouthamerica.pdf>