



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2016

INDÚSTRIA E MUDANÇA CLIMÁTICA: AS ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS DA BRASKEM PARA OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ELIANA VILEIDE GUARDABASSIO

USCS - UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
eliana.vileide@yahoo.com.br

LUIS PAULO BRESCIANI

USCS - UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL
lpbresciani@uscs.edu.br

INDÚSTRIA E MUDANÇA CLIMÁTICA: AS ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS DA BRASKEM PARA OS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

INDUSTRY AND CLIMATE CHANGE: STRATEGIES BUSINESS OF BRASKEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo das estratégias climáticas empresariais da Braskem[®], visando mitigar a emissão dos gases de efeitos estufa, reduzir os seus impactos sobre as mudanças climáticas e viabilizar as metas assumidas nos objetivos de desenvolvimento sustentável, especificamente no ODS9, que se refere à inovação e infraestrutura. 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? Verifica-se que a empresa tem contribuído para o atingimento das metas assumidas pelo país, com ênfase nas questões climáticas, destacando-se os projetos denominados Plástico Verde, Aquapolo e Fábrica de Florestas. A Braskem apresenta uma estratégia voltada a constituir infraestrutura moderna e tornar suas plantas industriais sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos. Conclui-se que a empresa tem contribuído por meio de suas práticas, novos padrões de tecnologias limpas com vistas à ampliação da eficiência energética e da infraestrutura de baixo carbono, mostrando-se como uma referência para outras empresas e para a formulação de políticas públicas.

Palavras-chave: Infraestrutura resiliente. Inovação. Tecnologias limpas. Gases de efeito estufa. Economia de baixo carbono.

ABSTRACT

This research presents a study of the climate strategies implemented by the Brazilian company Braskem[®], in order to mitigate the emission of greenhouse gases, to reduce its impact on climate change and to enable the targets set in the sustainable development goals, specifically in ODS9, which refers to industrial innovation and infrastructure. The research is based on the following question: How Braskem company can contribute to the achievement of the committed goals proposed by Brazilian government, in order to reduce by 37% below 2005 levels the emissions of greenhouse gases by 2025, through its firm climate strategies? It appears that the company has contributed to the achievement of targets set by the country, with emphasis on climate issues, highlighting the projects named Green Plastic, Aquapolo and Forests' Factory. Braskem has a strategy to provide modern infrastructure and make its sustainable industrial plants, increased efficiency in the use of resources and greater adoption of clean technologies and industrial processes and environmentally correct. We concluded that the company has contributed through their practices, new standards of clean technologies in order to expand energy efficiency and low-carbon infrastructure, appearing as a reference for other companies and also for public policy formulation.

Keywords: Resilient Infrastructure. Innovation. Clean technologies. Greenhouse gases. Low carbon economy.

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 ao contexto em que atuam e suas práticas deveriam considerar os impactos ambientais, econômicos e sociais, para se 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 nos **ODS 9**, em que objetiva-se “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 (ONU, 2015).

Até 2050, as emissões de GEE devem ser reduzidas de 50 a 85% para que o aumento da temperatura média global seja mantido em menos 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 até 2025 e, como contribuição indicativa subsequente, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005 até 2030 (UNFCCC, 2015). 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. Objetiva-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; objetiva-se ainda a disseminar as práticas exitosas, experiências e lições aprendidas, incluindo, a relação destes com a ciência, planejamento e implementação de políticas públicas 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?**

Segundo o relatório anual da Braskem (2015), as discussões da agenda global sobre mudanças climáticas compõem um pilar de suas ações de desenvolvimento sustentável. A empresa realiza seu inventário de emissões de gases de efeito estufa, com um olhar sistêmico sobre sua cadeia de valores, vislumbrando oportunidade de negócio por meio de suas estratégias empresariais.

O artigo está estruturado com base na metodologia de resolução de problemas, nesta metodologia o problema é visto como a distância que separa a situação atual de uma situação almejada. A partir da descrição destas duas situações, são identificadas e analisadas as forças propulsoras e restritivas. Em seguida, para cada uma destas forças são discutidas as possíveis ações para estimular as forças propulsoras e inibir as forças restritivas. Com base nas análises precedentes, são feitas recomendações de políticas públicas e estratégias empresariais e quando possível uma combinação dos dois em ações articuladas (MARCOVITCH e KRUGLIANSKAS, 2016).

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 a questão do clima, em 1988, o físico James Edward Hansen, da National Aeronautics and Space Administration (NASA), divulgou por intermédio de seu depoimento as consequências do aquecimento global, causado pelos **Gases do Efeito Estufa (GEE)** como o 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 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) afirma que “grande parte do aumento verificado nas temperaturas globais médias, desde meados do século XX, está relacionado à ampliação constatada nas concentrações antrópicas de GEE” (SOCCI, 2014, p.21).

O Stern Report (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, p. 102).

Assim, percebe-se que os países desenvolvidos contribuem significativamente para a emissão dos gases de efeito estufa (GEE) e CO₂.

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 (BRASIL, 1992).

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 países em desenvolvimento, devido à industrialização tardia destes. E os países menos desenvolvidos, 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 menos desenvolvidos 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 a 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.

“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” (MARCOVITCH, 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 aprovar a Declaração dos 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, assim como, o oitavo objetivo que preconiza a união de esforços, todos juntos pelo desenvolvimento.

Em 2012, quase no fim do prazo para a redução das emissões de gases de efeito estufa comprometido no Protocolo de Kyoto, 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 Kyoto (MOP-11). O documento, chamado de Acordo de Paris, foi ratificado pelas 195 nações da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e pela União Europeia. Um dos objetivos é manter o aquecimento global abaixo de 2°C, considerando os níveis de 2005, buscando ainda, esforços para limitar o aumento da temperatura em 1,5°C (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 suas 169 metas correspondentes. 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 (UNFCCC, 2015).

O Brasil assumiu compromissos internacionais ousados: no Acordo de Paris, na Agenda 2030, no *Nationally Determined Contribution (NDC)*, que inclui as declarações conjuntas Brasil-Estados Unidos e Brasil-Alemanha, dentre outros documentos. 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.

Nesse sentido, a inovação estimula a competitividade e o desenvolvimento de nações, regiões, setores e empresas (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.

Barbieri *et al* (2010, p. 151) ressaltam essa visão afirmando que uma **inovação sustentável** “traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, comparados com alternativas pertinentes”; na mesma direção, a **Eco inovação** constitui-se de “qualquer inovação que reduz a utilização de recursos naturais e diminui a liberação de substâncias nocivas através de 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, ou recuperando-se rapidamente em caso de sua ocorrência.

De modo correlato, o conceito do **desenvolvimento industrial inclusivo e sustentável** (ISID) visa o estímulo à inovação e à otimização de processos, considerando esforços de modernização industrial como um meio para desenvolver as soluções voltadas a 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 (ONUDI, 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.

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”.

Entender como os múltiplos impactos e riscos podem influenciar o ambiente de negócios é de extrema importância para a inserção da empresa na economia de **Baixo Carbono**. A análise do posicionamento da empresa é fundamental para que as oportunidades sejam potencializadas e possíveis perdas, sejam minimizadas (CNI, 2011).

A implementação de iniciativas de reduções de emissões de GEE pode gerar benefícios financeiros às empresas que comercializarem suas emissões no mercado internacional de carbono. Este mercado teve significativa expansão nos últimos anos e atingiu, em 2008, valores superiores a US\$ 126 bilhões, o dobro do valor negociado em 2007. O valor negociado no ano de 2009 foi de US\$ 144 bilhões (6% maior que o valor negociado em 2008). Neste mesmo período, o PIB mundial recuou 0,6% (CNI, 2011, p. 42).

Para a promoção e controle da redução das emissões de GEE, a empresa deve realizar o inventário voluntário de suas emissões, que 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, buscando 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 Yuki Hamilton Onda Kabe, responsável pelo Departamento de Desenvolvimento Sustentável, voltado para as ações de sustentabilidade na cadeia de valor da Braskem®.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Descrição da situação presente

No Brasil, nos últimos 50 anos, houve um aumento de aproximadamente 150 milhões de pessoas (passando da ordem de 50 para 200 milhões de habitantes), sendo o crescimento vegetativo¹ o principal responsável pelo aumento populacional, já que os fluxos migratórios ocorreram de forma mais intensa entre 1800 e 1950 (IBGE, 2014).

Esse crescimento demanda forte 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, 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 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).

¹ Crescimento vegetativo: Taxas de natalidade maiores do que as taxas de mortalidade (IBGE, 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, 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).

No sentido da articulação e 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 se declara como empresa-cidadã, responsável por soluções para os principais desafios afeitos ao setor empresarial, integrando entidades como a 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 coletivos empresariais, no contexto de políticas macroeconômicas (BRASKEM, 2015, p. 46). Assim como atua também junto a outras entidades nacionais, voltadas ao desenvolvimento sustentável, a exemplo do Instituto Ethos², GVces³, CEMPRE⁴ e Plastivida⁵, e organizações internacionais como ICCA⁶, ACC⁷, 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 os Mecanismos 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 nos ODS 9, em que objetiva-se “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.

² Instituto Ethos – Empresa e responsabilidade social.

³ GVces – Centro de Estudos em Sustentabilidade (FGV).

⁴ CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem.

⁵ PLASTIVIDA - Instituto Socioambiental dos Plásticos.

⁶ ICCA - International Congress and Convention Association.

⁷ ACC – American Council Chemical.

Até 2050, as emissões de GEE devem ser reduzidas de 50 até 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, até 2025 e, como contribuição indicativa subsequente, reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, até 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.

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 emissão 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). 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”, segundo o engenheiro Kabe, 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, se faz necessário o entendimento 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 5% das emissões de gases de efeito estufa por parte da indústria, até 2020 (BRASIL, 2014). 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.

Acordos nesse sentido são realizados em consonância com o Decreto 7390/2010 e a Lei nº 12.187/2009 que estabelece a Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC), preconizando 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 (BRASIL, 2014).

Uma das signatárias da Carta Aberta de CEOs globais direcionada aos líderes mundiais presentes na COP21, a Braskem 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”. Na oportunidade, ratificou seu compromisso de redução da 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.

Segundo o engenheiro Yuki Kabe, 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, redefinindo o conceito de valor para aproveitar de forma plena essa oportunidade que aparece.

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.

De acordo com o engenheiro Yuki Kabe, na Braskem, são realizadas ações mitigatórias constantes, 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.

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 a 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. Neste 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. 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 CO₂^e, 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 Braskem em parceria com a Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST) 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, polietileno verde (PE Verde)**, 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^e 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 as 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 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 à 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.

Segundo o responsável entrevistado, o engenheiro Yuki Kabe, “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, em 100 anos esse carbono voltará, não se resolverá o problema, plantando árvores”.

O enfoque da Fábrica de Florestas é em recuperação e em conservação da biodiversidade, os benefícios vão além do sequestro de carbono, visa 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 tem ainda 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).

De acordo com o engenheiro Yuki Kabe, para o 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.

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 norteamto pelo experimento, para o entrevistado, “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.

Segundo o engenheiro Yuki Kabe, “a visão dos investidores 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”.

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 (Rio Grande do Sul), melhorias tecnológicas na unidade de tratamento de efluentes (Grande 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\$136,8 milhões, envolvendo melhorias na 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. 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 Grande 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) a partir do 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 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 CTPIIn (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 2050, visando à continuidade ou perpetuidade do negócio.

As estratégias climáticas empresariais aqui apresentadas vêm ao encontro do ODS 9 que preconiza ter infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação. A Braskem apresenta uma estratégia voltada a constituir infraestrutura moderna e tornar suas plantas industriais sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos.

Respondendo a questão que norteou este estudo, conclui-se que a empresa tem cooperado por meio de suas práticas industriais, 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, Aquapolo e Fábrica de Florestas.

As práticas industriais da Braskem mostram um direcionamento para 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 das diferentes esferas de 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 pelo ODS9, com vistas à disseminação das experiências e lições aprendidas, incluindo sua relação com o desenvolvimento nos campos da ciência, tecnologia e inovação, bem como o adequado planejamento e implementação de políticas públicas voltadas ao enfrentamento da mudança climática em escala nacional e global.

REFERÊNCIAS

- 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.
- 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.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia, apoio do Ministério das Relações Exteriores da República Federativa do Brasil. **Convenção sobre mudança do clima**. 1992. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5390.pdf>. Acesso em: 23/mai/2016.
- _____. Ministério de Meio Ambiente. **Lei nº 12.187**. Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 23/mai/2016.

_____. Ministério de Meio Ambiente. **Decreto nº 7.390**. Regulamenta a Lei 12.187/2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 23/mai/2016.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**, 2014. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235580.pdf>. Acesso em: 23/mai/2016.

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.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso Futuro Comum**. Relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Estratégias Corporativas de Baixo Carbono: Gestão de Riscos e Oportunidades**. Brasília, 2011.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação: políticas e perspectivas**. Parcerias Estratégicas, n. 8, p.237-255, 2000.

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.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações sobre os municípios brasileiros**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 07/mai/2016.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Cambio climático 2014: Informe de síntesis**. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 2014.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; SPI - Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento** Brasília: Ipea: MP, SPI, 2014.

JESUS NETA, A. S. **Meio ambiente e gestão dos resíduos sólidos: estudo sobre o consumo sustentável a partir da lei 12.305/2010**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV, n. 98, mar 2012.

Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11291>. Acesso em 28/mai/2016.

JOLLER, L. **Eco-innovation in business models? Theoretical considerations**. Druid Academy Conference. University of Cambridge, UK, 2012.

- MARCOVITCH, J. **Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades**. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.
- MARCOVITCH, J.; KRUGLIANSKAS, I. Nota técnica da disciplina: **EAD-5953 Estratégia Empresarial e Mudanças Climáticas**. FEA/USP, 2016.
- 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.
- OECD - Organization for Economic Co-Operation and Development. **Sustainable development: critical issues**. Paris: OECD Publications, 2001.
- _____. **Eco-innovation in industry: enabling green growth**. Paris: OECD, 2009.
- OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica**. Rio de Janeiro: Finep, 2004.
- ONU – Organização das Nações Unidas. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**, 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acesso em: 12/mai/2016.
- 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>. 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.
- 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.
- SOCCI, A. M. B. **Iniciativas sustentáveis voltadas à responsabilidade social e ao desenvolvimento regional: um estudo sobre a Braskem**. Dissertação de mestrado. São Caetano do Sul: USCS - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, 2014.122p. Disponível em: <<http://biblioteca.versila.com/10209506>>. Acesso em: 11/set/2016.
- STERN, N. **Why Are We Waiting? The Logic, Urgency, And Promise Of Tackling Climate Change**. London School of Economics and Political Science - LSE. 2015. Disponível em: <<http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/event/public-lecture-why-are-we-waiting-the-logic-urgency-and-promise-of-tackling-climate-change/>>. Acesso em: 20/mai/2016.
- UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. Federative Republic of Brazil. **Intended Nationally Determined Contribution**, 2015. Disponível em: <<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Brazil/1/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 23/mai/2016.
- 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.