

Desafios da implantação do Programa Renovabio: insights brasileiros para a descarbonização do setor de transporte

LUCIANA RUSSO CORREA CASTILLA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA - RIO

BRUNO GARCIA DE OLIVEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Desafios da implantação do Programa Renovabio: insights brasileiros para a descarbonização do setor de transporte¹

1. Introdução

Em dezembro de 2015, foi assinado o Acordo de Paris no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC para a sigla em inglês), que rege as medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Neste contexto Pós-Acordo do Clima de Paris, atualmente as nações enfrentam o desafio da implementação das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC por sua sigla em inglês) (Obergassel et. al, 2018; Hof et. al., 2017).

Em sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, pela sua sigla em inglês), no quesito mitigação, “o Brasil pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025”. (BRASIL, 2015).

Com a colocação de um compromisso absoluto e abrangente, o Brasil tem uma série de possibilidades de ações para a diminuição de emissões, entre elas a utilização de mecanismos de mercado e o incentivo à expansão de tecnologias de baixa emissões como são reconhecidos os biocombustíveis.

Assim, com base em uma análise do Programa RenovaBio e em uma entrevista em profundidade com um especialista, este artigo tem como objetivo de compreender como o setor sucroenergético pode contribuir para o alcance das metas definidas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas e, em especial, identificar possíveis fatores críticos de sucesso para o Programa RenovaBio.

Esta análise busca levantar os pontos fortes e fracos do Programa bem como seu potencial de mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa e uma das limitações do presente trabalho é o fato que o RenovaBio está sendo desenvolvido neste momento e novas informações e detalhes são publicados a todo momento.

O trabalho está dividido em três partes. Primeiro, a revisão de literatura apresenta o Acordo de Paris, a NDC brasileira, uma análise das emissões nacionais, o Programa RenovaBio e a importância histórica da produção de cana-de-açúcar no Brasil. Na sequência, o design metodológico é explicitado e os resultados são apresentados. Por fim, as considerações finais e referências são apresentadas.

2. Problema de Pesquisa e Objetivo: A NDC brasileira e as emissões históricas nacionais

A contribuição do Brasil para o Acordo de Paris tem escopo amplo, é absoluta em relação ao ano base de 2005, e abrange todo o território nacional e o conjunto da economia. Desta maneira, o compromisso do Brasil pode ser traduzido em chegar em 2025 com níveis de emissão de 1,3 GtCO_{2e} (GWP-100; IPCC AR5) (BRASIL, 2015). Como nossa meta é absoluta e abrangente, as reduções podem e devem ser feitas em todos os setores de nossa economia.

Nossa NDC também inclui uma segunda parte intitulada “*Informação adicional sobre a iNDC apenas para fins de esclarecimento*” onde, apesar de deixar claro que nosso compromisso “aplica-se ao conjunto da economia e, portanto, baseia-se em caminhos flexíveis para atingir seus objetivos” (BRASIL, 2015), afirma que pretende adotar medidas adicionais e a seguir lista seis grandes ações sendo quatro no setor de energia, uma no setor florestal e uso da terra, e uma no setor agrícola. Embora estas linhas de ação apareçam apenas nas informações adicionais na nossa NDC, elas são vistas como importantes iniciativas de forma a dar conta dos compromissos assumidos (SPERANZA et al., 2017).

Entre estas linhas de ações, as que podem ser consideradas como tendo impacto no setor energético são (BRASIL, 2015):

- “ i) aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis, aumentando a oferta de etanol, inclusive por meio do aumento da parcela de biocombustíveis avançados (segunda geração), e aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel;
- iii) no setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluído:
- 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 energia 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;
 - alcançar 10% de ganhos de eficiência no setor elétrico até 2030.
- v) no setor industrial, promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono;
- vi) no setor de transportes, promover medidas de eficiência, melhorias na infraestrutura de transportes e no transporte público das áreas urbanas.”

Para melhor compreender a necessidade de controle e redução das emissões de GEE provenientes do setor energético é necessário compreender as emissões nacionais e sua trajetória recente.

2.1. As emissões brasileiras de GEE

O Brasil tem um perfil bastante distinto de emissão de gases de efeito estufa em relação aos outros grandes emissores mundiais (tabela 1). Fato este inclusive ressaltado na já mencionada segunda parte da NDC brasileira (BRASIL, 2015 pag. 3).

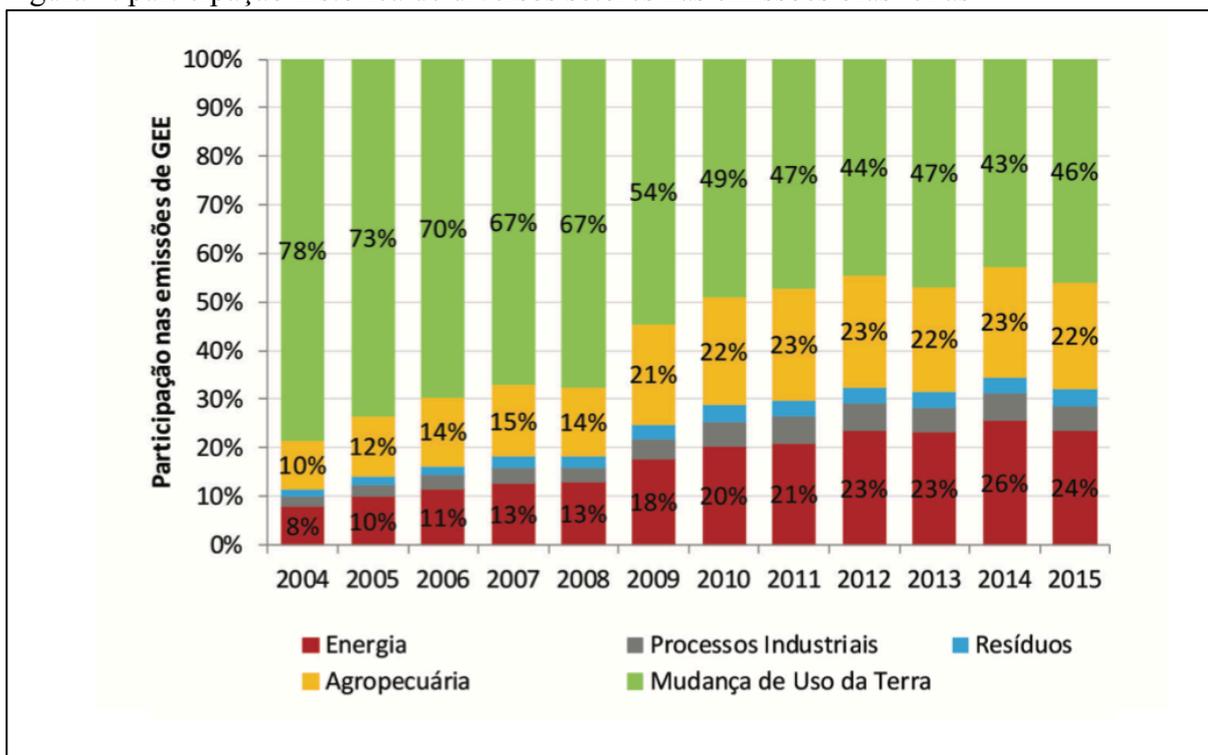
Tabela 1: participação do setor energético nas emissões dos 7 países mais emissores
2013

País	Emissões totais (Gt CO ₂ e)	Emissões energia
China	11,735	80%
EUA	6,28	88%
UE	4,225	82%
Índia	2,909	70%
Rússia	2,199	89%
Japão	1,353	92%
Brasil	1,017	47%

Fonte: CAIT, 2018. Elaborado pelos autores

Isso se deve a uma matriz energética bastante peculiar com forte participação de fontes renováveis tanto na matriz elétrica, com grande participação das hidroelétricas e crescente participação da fonte eólica, como na matriz energética, com importante participação do etanol nos combustíveis. No Brasil historicamente as emissões são decorrentes da agropecuária e da mudança do uso da terra e floresta (figura 1) que também são emissões ligadas principalmente à agropecuária (SEEG, 2018).

Figura 1: participação histórica de diversos setores nas emissões brasileiras



Fonte: SEEG, 2018

Nos últimos anos, este forte crescimento das emissões do setor de energia, junto com o decréscimo das taxas de desmatamento deixaram claro que é preciso olhar com atenção este setor. Este crescimento mais o número de ações propostas pelo governo na NDC para lidar com este setor mostram que o governo brasileiro sabe que políticas públicas buscando a redução das emissões do setor de energia e, em especial nas emissões provenientes do transporte, são necessárias.

O RenovaBio, descrito como “uma política de Estado que objetiva traçar uma estratégia conjunta para reconhecer o papel estratégico de todos os tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira, tanto para a segurança energética quanto para mitigação das emissões de GEE” (MME, 2018a), é parte da resposta do governo brasileiro para a diminuição da intensidade de carbono no setor de transporte no Brasil.

2.2. As emissões do setor de transporte no Brasil e no mundo

A preocupação de descarbonizar o transporte é mundial e os biocombustíveis foram considerados como uma estratégia promissora em várias partes do mundo. Porém, condições políticas e econômicas transformaram o contexto do desenvolvimento dos biocombustíveis nos últimos 10 anos.

Segundo análise da Empresa Pesquisa Energética (MME/EPE, 2017b) o mercado internacional de biocombustíveis, em 2016, teve uma redução de incentivo aos biocombustíveis tradicionais e ênfase na promoção de fontes energéticas mais avançadas.

Dennis et al. (2016) fazem uma revisão do consenso, cada vez maior, sobre as vantagens de eletrificar os sistemas energéticos como forma de atingir as reduções necessárias de GEE. A flexibilidade da eletricidade, avanço da eficiência de equipamentos elétricos, o barateamento e o avanço das tecnologias de geração de eletricidade renováveis são citados como razões para a rápida adoção destas tecnologias como principal caminho para a descarbonização do setor

energético. Dentro destas novas tecnologias está a utilização de veículos elétricos substituindo os motores a combustão interna.

Segundo o Balanço Energético Nacional (MME/EPE, 2017), em 2016, o setor de transportes foi responsável por 32,4% de todo o consumo de energia do país e deste total apenas 20% vieram de fontes renováveis (etanol e biodiesel).

Embora um dos casos de sucesso de inovação brasileira seja justamente a produção de biocombustível e bioeletricidade a partir da cana-de-açúcar (BRASIL, 2015; CHADDAD, 2010), ao avaliar o histórico brasileiro da produção de cana-de-açúcar é possível notar períodos de políticas de incentivo, acompanhados de períodos em que o setor sucroenergético sai da agenda de políticas públicas (VEIGA; RIOS, 2017; WALTER et al; 2014; JAGGER, 2013). Estas variações na forma que os governos lidam com o setor podem reduzir a previsibilidade e a capacidade dos empresários definirem planos de investimento de médio e longo prazo (FGV, 2017; VEIGA; RIOS, 2017).

2.3. A histórico do etanol de cana de açúcar no Brasil

Este tópico aborda o histórico da produção de etanol de cana de açúcar, responsável por % do total dos biocombustíveis comercializados no país. É importante conhecer o histórico dos biocombustíveis, e em especial do etanol de cana de açúcar, para compreender a posição atual do setor e poder contextualizar poder a entrevista feita.

O governo brasileiro estimulou a produção de etanol de cana-de-açúcar – naquela época conhecido como álcool - no país a partir da década de 1970 devido aos choques do petróleo. Além de diminuir a dependência externa do Brasil por combustíveis, o aumento da produção de etanol ainda ajudava o setor açucareiro que atravessava grave crise devido ao baixo preço do açúcar no mercado mundial (CRUZ, 2016).

Antes mesmo disso, na década de 1930, já era permitido adicional etanol anidro à gasolina importada e uma proporção inicial de 5% (CRUZ, 2016). Esta medida já foi uma ação do governo com intuito de regularizar a situação do setor açucareiro (que com o tempo se tornou sucroenergético) que então enfrentava uma crise (LEITE, 1997).

Com a criação do Proálcool em 1975 começou um esforço de inovação e tecnologia do governo nacional alinhada à iniciativa privada e à academia com foco nas áreas agrônoma, agroindustrial e industrial de motores. É importante notar que o interesse da época não estava ligado a questões ambientais ou sociais e sim de segurança energética (KOHLHEPP, 2010).

Ressalta-se a importância do lobby do setor para a criação do programa como resposta a duas crises: a crise do petróleo, que ameaçou acabar com o milagre econômico brasileiro, e o rápido colapso dos preços do açúcar no mercado mundial em 1974 (KOHLHEPP, 2010; LEHTONEN, 2011).

Já no final da década de 1980 a transição para o regime civil no Brasil coincidiu com dois fatores que reduziram a popularidade do álcool combustível: o declínio dos preços do petróleo, por um lado, e do aprofundamento da dívida e da crise econômica, por outro, que precipitou a perda do governo militar de legitimidade (LEHTONEN, 2011).

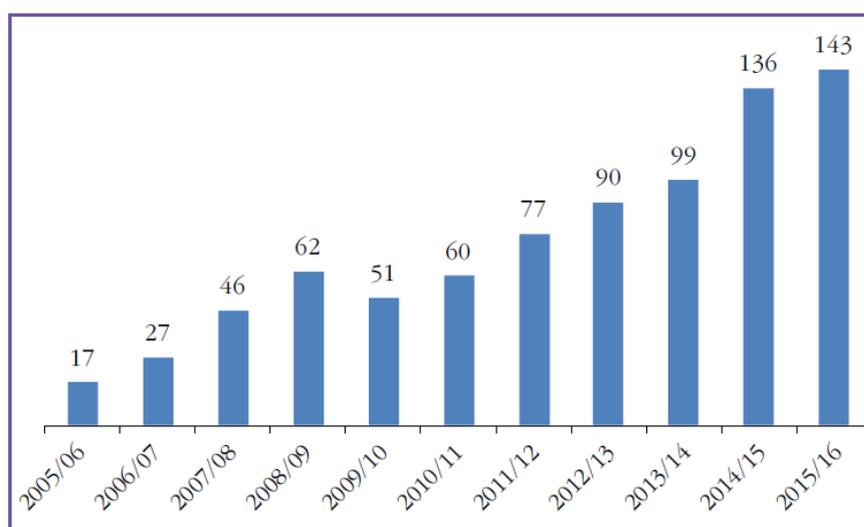
A indústria foi fortemente regulamentada pelo Estado até o início da década de 1990. Os preços foram fixados em cada etapa da cadeia de valor e a cada usina e destilaria foram atribuídas quotas de produção e exportação (CHADDAD, 2010).

Outro ponto importante para a indústria da cana brasileira foi a introdução de veículos flexfuel (FFVs) em 2003. Tecnologia FFV permite consumidores abastecerem seus carros com gasolina, etanol ou qualquer mistura de ambos. Ou seja, a escolha do combustível pode ser feita em postos de abastecimento, reduzindo os riscos para os proprietários de carros e permitindo autorregulação do mercado com base nos preços relativos de cada combustível (CHADDAD, 2010).

Como resultado da venda de veículos flex e da expansão do setor de biocombustíveis, a indústria entrou em uma nova fase de rápido crescimento e mudança estrutural em meados da década de 2000. Usinas de açúcar e etanol realizam *joint ventures* para fazer os investimentos necessários em infraestrutura logística e, assim, tirar proveito de economias de escala na distribuição, exportação e gerenciamento de riscos. A indústria iniciou um processo de consolidação, com várias fusões e aquisições (CHADDAD, 2010).

Entre 2000 e 2010 a produção mundial de biocombustíveis aumentou seis vezes com a expectativa de crescimento mundial da demanda por biocombustíveis devido a introdução de mandatos de utilização de biocombustíveis como forma de descarbonizar o transporte (MOSCHINI et al, 2012). Com a frustração desta expectativa (HARVEY e BHARUCHA, 2017), a crise financeira de 2008, a seca e a falta de investimento em variedades novas e melhoradas de cana levou em 2011 à primeira queda na produção brasileira de cana em uma década (JAGGER, 2013). Este período também é marcado pelo aumento do endividamento do setor (Figura 2).

Figura 2 - Dívida Bancária da indústria (R\$/tonelada de cana)



Fonte: Mielnik, Serigati e Giner (2017, p. 39)

Como consequência deste período de crise houve incorporações e reestruturação da cadeia. A partir de 2008 diversas usinas enfrentaram problemas financeiros, foram adquiridas, entraram em falência ou negociação de dívidas (VEIGA; RIOS, 2017; MIELNIK; SERIGATI; GINER 2017).

Além disso, durante 2006 e 2012 o governo manteve por meio de benefícios em impostos o preço médio da gasolina abaixo da inflação acumulada. Tal medida afetou a competitividade do setor de etanol do ponto de vista da demanda, dado que a decisão por abastecer álcool ou gasolina para proprietários de carros flex é feita normalmente em função do preço relativo (70% álcool/gasolina) (VEIGA; RIOS, 2017).

Assim, Jagger (2013) relata a necessidade de investimento e atuação da gestão pública. Em especial, “é notório que o setor de biocombustíveis, em especial o etanol hidratado, requer ações governamentais capazes de garantir maior previsibilidade, um dos principais gargalos apontados pelo setor para que se consiga destravar os investimentos” (FGV, 2017). Neste sentido, se o setor tiver um link direto com objetivos ambientais, ele poderia ser um forte candidato a receber apoio contínuo de políticas públicas. Contudo, a ausência de um plano de governo, tem gerado alto grau de incerteza e baixa previsibilidade (VEIGA; RIOS, 2017).

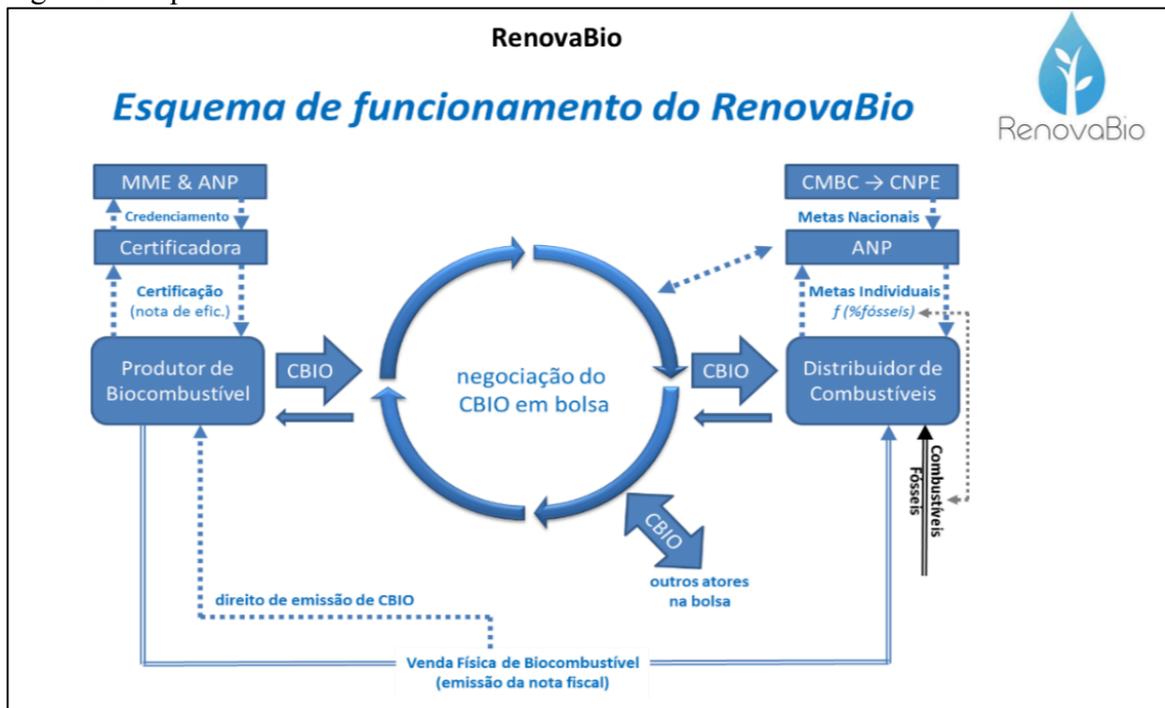
2.4. Explicação do programa RenovaBio

O programa RenovaBio foi instituído pela Lei 13.576/2017 (BRASIL, 2017b) e, embora muitos processos ainda estejam em consulta pública ou em fase de detalhamento, deverá estar plenamente operacional em janeiro de 2020.

Segundo o MME (2018b), o programa prevê a introdução de mecanismos de mercado para atingir seus objetivos. A partir da definição de metas nacionais de descarbonização de combustíveis, definidas para um período de 10 anos – considerado longo o suficiente para dar previsibilidade a todos os participantes da cadeia - serão estabelecidas metas individuais anuais e compulsórias para todos os distribuidores de combustíveis conforme participação de mercado de combustíveis fósseis no ano anterior. Originalmente, ele abarcava todos os biocombustíveis, mencionado explicitamente: o etanol de cana-de-açúcar, o etanol 2G, o etanol de milho, o BioQAV, o biodiesel de soja, o biodiesel de gordura bovina, o biometano de resíduos agroindustriais e urbanos. Porém em reunião do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) em junho de 2018, o bioquerosene de aviação (BioQAV) deixou de participar devido à solicitação do setor de aviação e será criado um grupo de trabalho para estudar este biocombustível de forma isolada.

O programa está baseado na obrigação dos comercializadores de combustíveis fósseis de comprar certificados (chamados de CBIOs) que serão emitidos pelos produtores de biocombustíveis de acordo com sua intensidade de carbono (figura 3). Esta comercialização de ativos financeiros (CBIOs) é dissociada do mercado físico de compra e venda de combustíveis, o que permitirá a criação de um mercado de revenda destes certificados.

Figura 3: Esquema de funcionamento do RenovaBio



Fonte: MME, 2018a

Do lado dos produtores de biocombustíveis, haverá a certificação e a inspeção por firmas privadas, utilizando uma Análise do Ciclo de Vida (ACV) de intensidade de carbono, gerando Notas de Eficiência Energético-Ambiental (NEEA). A NEEA deverá ser calculada utilizando a RenovaCalc, ferramenta de ACV que está sendo desenvolvida pela Embrapa. Espera-se que o programa seja capaz de incentivar a inovação e o aumento de produtividade devido ao fato

que diminuições na intensidade de carbono, seja via inovações ou aumento de produtividade, calculada para a unidade produtiva poderá levar a um ganho no número de CBIOS emitidos pelo mesmo volume de biocombustível.

Do lado dos distribuidores de combustíveis, cada um terá uma meta compulsória anual proporcional à respectiva participação de mercado na comercialização de combustíveis fósseis no ano anterior. Desta maneira, quanto mais combustíveis fósseis um distribuidor vender mais CBIOS ele deverá comprar no mercado no ano seguinte. Desta forma, os CBIOS funcionam como um imposto aos combustíveis fósseis.

3. Design Metodológico

Para tentar compreender a visão do setor sucroenergético sobre o Programa optou-se pela realização de entrevista em profundidade com especialista do setor. Define-se como “especialista” pessoas que possuem um conhecimento especial de um fenômeno social e entrevistas com especialistas como um método específico para coletar dados sobre esse fenômeno social (GLÄSER; LAUDEL, 2009). O perfil profissional do especialista entrevistado o qualifica devido a experiência de mais de 40 anos no setor sucroenergético e ser membro da União das Industrias de Cana de Açúcar (UNICA).

Segundo Bogner, Littig e Menz (2009) a realização de entrevistas com especialistas pode servir para encurtar os demorados processos de coleta de dados, especialmente se os especialistas são vistos como “pontos de cristalização” para conhecimento prático e são entrevistados como substitutos para um círculo mais amplo de participantes. Optou-se por manter o direito de anonimato. Assim, ao longo do texto ele será citado como Entrevistado.

A entrevista foi realizada em Abril de 2018, por meio de telefone. Posteriormente, os dados foram transcritos e analisados por meio de análise de conteúdo. A análise de conteúdo é um método amplamente utilizado para tratar dados qualitativos ao permitir a o foco na linguagem como comunicação e no significado contextual do texto (HSIEH; SHANNON, 2005).

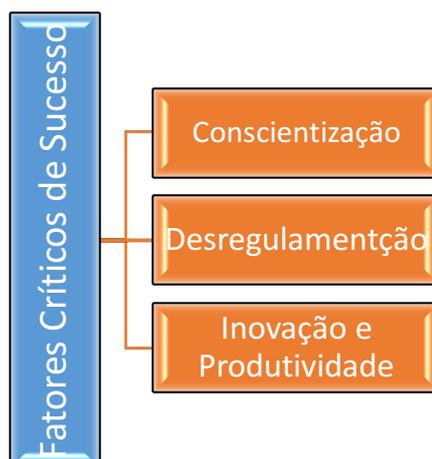
Após interpretação das categorias elaboradas, foi escrito o relatório. As categorias são discutidas com base na revisão de literatura e algumas unidades de registro utilizadas para exemplificar o pensamento exposto.

4. Discussão

Os resultados estão divididos em duas partes. Primeiro, discute-se os insights propostos pelo entrevistado para identificação dos fatores críticos de sucesso do RenovaBio. Na sequência, é feita uma análise crítica da visão do entrevistado apresentando pontos forte e fracos dos fatores identificados.

Com base em uma entrevista em profundidade com um especialista, membro da União das Industrias de Cana de Açúcar (UNICA) e na análise de discurso, foi possível identificar três fatores críticos de sucesso para implementação do RenovaBio: conscientização, desregulamentação e incentivo a Inovação e Produtividade (Figura 4).

Figura 4 - Fatores Críticos de Sucesso para o RenovaBio



4.1. Conscientização

O projeto está ainda em elaboração e passa por consulta pública, assim é necessário um período de conscientização dos diversos elos da cadeia. Segundo o entrevistado: “Eu acho que nós temos um ano e meio, dois anos praticamente, para que tudo isso seja normatizado. Para que tudo isso seja bem difundido, para que todo mundo entenda perfeitamente como será o funcionamento desse mecanismo para que quando entrar em vigor, entre em pleno conhecimento de todos os stakeholders” (Entrevistado).

A operacionalização do RenovaBio envolverá diversos *stakeholders* públicos e privados, como órgãos públicos de credenciamento de certificadores, empresas terceiras de certificação, usinas e importadores, além de órgãos para definição de metas de descarbonização e distribuidora de combustíveis (MINISTÉRIOS DE MINAS E ENERGIA, 2017). Assim, o Entrevistado aponta que deve-se “trabalhar para que ele funcione, para que ele tenha credibilidade e para que ele tenha um entendimento geral, para que todos acreditem e todos apoiem”. Caso haja pontos negativos ou disfunções do planejado “ela vai ser clareada e resolvida nas consultas públicas e nas audiências públicas, quanto na questão das definições das metas, como também na questão da regulação pela ANP”.

Essa conscientização também permitirá que cada agente envolvido no RenovaBio assuma seu papel adequadamente. Neste âmbito, as distribuidoras de combustível terão papel central na implementação do programa. “Eu acho que o tomador final tem que ser a distribuidora. Como é que eu dou uma meta de descarbonização para quem opera nesse mercado de combustível, se esse mercado não cai nela?! Como é que ele vai cumprir a meta?! Então, até acho possível que haja intermediários nesse processo, como o mercado especulativo. Mas o tomador final, na minha opinião, tem que ser as distribuidoras de combustível” (ENTREVISTADO).

4.2. Desregulamentação

A proposta do RenovaBio envolve dois instrumentos: a definição de metas individuais de redução de emissão de GEE e a certificação da produção de biocombustíveis. Para o Entrevistado “Sem dúvida alguma o setor tem toda e qualquer condição de atender às metas que foram estabelecidas pelo governo. Desde que elas não tenham interferência da caneta e do papel do estado. Que o estado deixe efetivamente que o mercado resolva, que o mercado opere aquilo que de fato foi determinado e aprovado”.

A desregulamentação é vista como benéfica, tal qual aconteceu anteriormente com o mercado de açúcar na década de 90. “O Brasil já tem 50% do mercado da cana que conhece esse mercado internacional, que é o mercado de açúcar. O mercado de açúcar é cotado em bolsa, e agora você vai ter o etanol que também estará de uma certa forma atrelado ao preço do petróleo com uma questão de cenário de longo e médio prazo. Então você tem uma previsibilidade do que vai acontecer com o seu produto” (ENTREVISTADO).

O entrevistado defende que o mercado arbitre a operação com o crédito de descarbonização. “Acredito que se [...] o empresário e o sistema financeiros entenderem que agora é mercado, que agora é o mercado que vai funcionar. Pode-se sim termos uma reversão e termos uma mudança para um novo modelo em que haja uma política de estado para a atividade”.

A medida que o mercado passará a regular a operação com base no CBIO, evita-se a mudança das regras, como a regulamentação do setor que ocorria durante o governo militar (LEHTONEN, 2011), a manutenção do preço da gasolina abaixo da inflação acumulada (VEIGA; RIOS, 2017), ou “o governo Dilma onde por 8 anos nós tivemos o preço da gasolina congelado e onde o setor paga uma conta muito forte até hoje” (ENTREVISTADO).

Nesse sentido, a criação do comércio de emissões proposto pelo RenovaBio, pode reduzir os custos globais para as NDCs estabelecidas (HOF et. al, 2017). “Dado que o empresário busca uma “rentabilidade justa e competitiva [...] se o CBIO funcionar, o mercado irá resolver o problema. Pois, sem dúvida alguma o setor tem toda e qualquer condição de atender às metas que foram estabelecidas pelo governo”.

4.3. Inovação e produtividade

Ainda como fator crítico de sucesso, o entrevistado aponta a importância do incentivo a inovação e ganho de produtividade por meio do RenovaBio. “Eu acho que um dos princípios [do RenovaBio] é ser mais competitivo, a busca pela competitividade, a busca da redução de insumos (pesticidas e herbicidas), é a busca pela produção de biogás e biometano” (ENTREVISTADO).

Sua fala é corroborada pela forma como os créditos do CBIO serão calculados. Ao utilizar a Análise do Ciclo de Vida e considerar o valor inversamente proporcional à intensidade de carbono do biocombustível produzido (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2017) “cada fornecedor poderá saber se ele vai ser mais valorizado ou não que o vizinho dele. E cada Usina vai saber se ela vai ser mais ou menos valorizada em relação à outras Usinas” (ENTREVISTADO).

Assim, o RenovaBio poderá agir como “incentivo de ganho de produtividade, da redução de custo e busca de novas tecnologias” (ENTREVISTADO). Neste âmbito, o etanol de segunda geração é uma alternativa para ganho de produtividade do setor (JAGGER, 2013), “então tanto seja o etanol de segunda geração, seja da palha, seja do caule, seja também da produção do etanol de milho. Acho que qualquer biocombustível está nessa conta como algo positivo” (ENTREVISTADO). “Ele vai na busca de inovações e novas tecnologias. Se for para criar um RenovaBio e ficar na mesma produtividade que tem hoje, não faz muito sentido” (ENTREVISTADO).

4.4. Análise dos fatores críticos de sucesso

Embora nem as expectativas do setor de biocombustíveis nem a do setor sucroenergético possam ser levantadas através de uma só entrevista, ela serve de indicativo pela relação histórica do entrevistado com o setor e sua participação na UNICA que vem sendo bastante ativa em todas as etapas do processo de desenho e implementação do Programa RenovaBio.

A seguir é feito um quadro seguido por uma análise apresentando pontos fortes e pontos fracos para o Programa segundo os fatores críticos de sucesso levantados.

CATEGORIA	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
CONSCIENTIZAÇÃO	O processo de criação e regulamentação bastante transparente.	O mercado mundial atualmente não considera biocombustível como opção relevante para a descarbonização.
	A governança do programa, deve facilitar o engajamento da sociedade civil em geral.	A necessidade de conscientização da população em arcar com os custos iniciais do programa.
		O papel fundamental da distribuidora pode trazer barreiras ao programa.
DESREGULAMENTAÇÃO	O fim da interferência do governo no preço dos combustíveis deve tornar os biocombustíveis mais atrativos.	O setor ficará mais exposto ao mercado mundial de combustíveis.
	Os CBIOS poderão participar de mercados mundiais de carbono.	Não existe obrigação de geração de CBIOS nem de produção de biocombustível.
INOVAÇÃO E PRODUTIVIDADE	O ganho de eficiência dos recursos naturais envolvidos será um grande valor para o setor e para o país como todo.	O desenvolvimento de biocombustível de 2G parece ainda estar distante da realidade.
	Aumentos na produtividade e na eficiência serão recompensados.	O RenovaBio não é tecnologicamente neutro.

Quando se fala da importância de todos stakeholders, é importante ressaltar que o processo de criação e regulamentação tem sido bastante transparente, com a utilização constante de audiências e consultas públicas. Além disso, a governança criada pelo programa, com a publicação de atas das reuniões dos comitês, deve facilitar o engajamento da sociedade civil em geral.

De outro lado, o mercado mundial atualmente não parece ver o biocombustível como opção relevante para a descarbonização. O trilema Energia – Segurança Alimentar – Meio Ambiente tornou-se central em discussões da Comissão Europeia a partir do súbito aumento de preço tanto de alimentos como de petróleo antes da crise financeira de 2007-2008. Garantir que os critérios ambientais estabelecidos pela Comissão sejam seguidos, que as emissões em relação a mudança do uso da terra sejam corretamente avaliadas e, por fim, diminuir as incertezas sobre a competição entre alimentos e energia (SCARLAT et al., 2015) transformaram-se em barreiras para expansão dos mandatos de uso biocombustíveis na União Europeia, sejam eles biodiesel ou etanol.

Já nos Estados Unidos, o rápido aumento da produção de gás não convencional e a queda nos preços do petróleo depois da crise alteraram a dinâmica geopolítica e a dependência dos EUA do petróleo importado, mudando o discurso sobre a necessidade de autonomia energética (HARVEY e BHARUCHA, 2017).

Por fim, a necessidade de conscientização da população em arcar com os custos iniciais do programa e o possível aumento dos preços dos combustíveis – uma vez que se espera que os recursos adicionais do CBIOS sejam inicialmente absorvidos pela indústria sucroenergética para a melhora da produtividade - pode resultar em uma grande dificuldade principalmente em um momento de crise econômica prolongada e alta nos preços dos combustíveis como atual conjectura brasileira (MME, 2018c).

Já com relação a desregulamentação, o fim da interferência do governo no preço dos combustíveis deve tornar os biocombustíveis mais atrativos e favorecer a internalização de suas externalidades positivas. O desenho cuidadoso dos CBIOS poderá trazer a possibilidade do

mercado de CBIOS fazerem parte de mercados mundiais de carbono que venham a se estabelecer ou fortalecer.

De outro lado, o setor sofre periodicamente com a flutuação do preço do açúcar como commodity mundial e agora ficará ainda mais exposto ao mercado mundial de combustíveis que tem se mostrado bastante volátil, refletindo não só a escassez do produto, mas também as mudanças geopolíticas globais.

Embora o setor seja claro na sua demanda por previsibilidade, ele não oferece a mesma previsibilidade para a sociedade. Enquanto as distribuidoras têm a obrigação de comprar os CBIOS, o setor não também nenhuma obrigação de geração de CBIOS nem de produção de biocombustíveis. Caso o mercado das commodities incentive uma maior exportação seja de açúcar ou etanol, soja, milho não existe a obrigação de uma previsibilidade de abastecimento do mercado local a preços competitivos.

Por último, ao falar de inovação e produtividade, o melhor uso e desenvolvimento dos produtos e subprodutos dos recursos naturais envolvidos será um grande valor para o setor e para o país como todo. A emissão dos CBIOS dos produtores está atrelada a sua nota ambiental e o produtor poderá escolher entre utilizar rotas de produção padrão previamente calculadas ou abrir seus números e obter sua nota real. Esta é uma enorme oportunidade para que cada produtor reveja seus processos e faça escolhas buscando um aumento na sua produtividade e na sua eficiência sendo recompensado por isso.

De outro lado, existe uma forte expectativa no desenvolvimento de biocombustível de segunda geração (conhecido como 2G). Embora este combustível tenha direito a mais CBIOS e mesmo a mais benefícios em mercados adicionais, o desenvolvimento de processos em escala industrial deste tipo de combustível vem demonstrando ser bastante mais complexo do que o esperado tanto no Brasil como no exterior (QUESADA-PINEDA et al, 2017). No Brasil apenas 2 plantas operam na produção deste tipo de biocombustível, uma da Granbio e outra da Raízen. Como ambas tem tecnologias proprietárias não há muita informação disponível. Segundo dados da própria Raízen, que possui uma planta instalada em 2015 com capacidade de produção de 42 milhões de litros por ano, na safra 2017/2018 produziu apenas 16 milhões de litros.

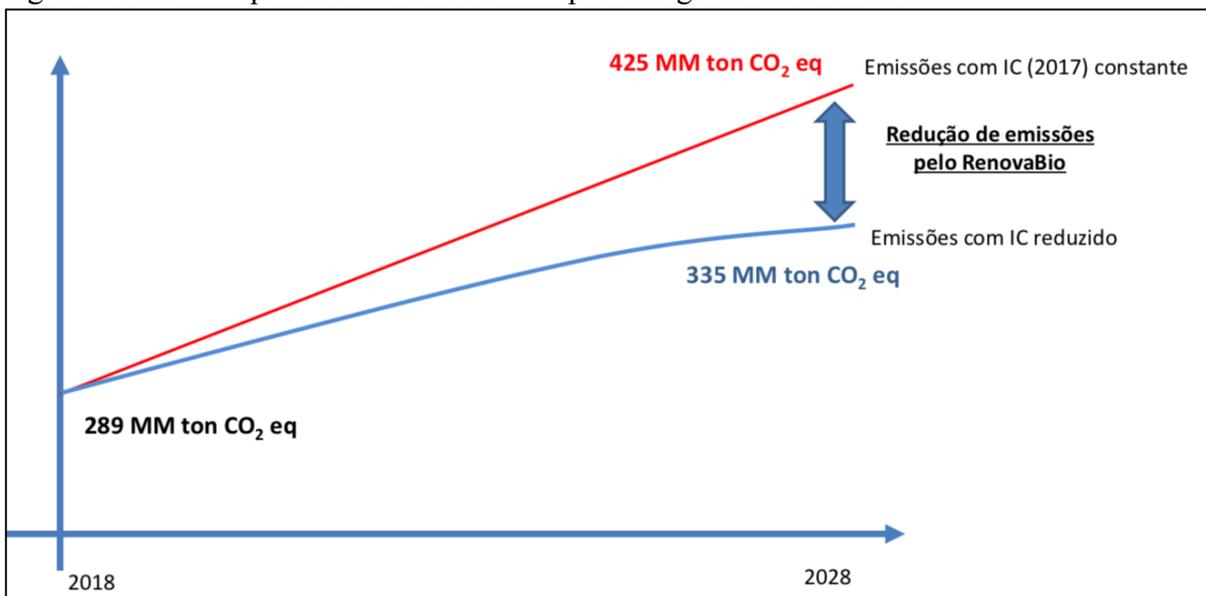
O Programa RenovaBio incentiva apenas a produção de biocombustível, porém se o objetivo final é descarbonização outras rotas de combustíveis como a utilização de resíduos gasosos como fonte ou até mesmo a geração de eletricidade para mobilidade elétrica deveriam gerar créditos também. Desta forma, o programa seria tecnologicamente neutro na busca pela redução das emissões de GEE.

5. Considerações finais e agenda de pesquisa

Este trabalho teve como objetivo compreender como o setor sucroenergético pode contribuir para o alcance das metas definidas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas e, em especial, identificar possíveis fatores críticos de sucesso para o Programa RenovaBio. Por meio de uma entrevista em profundidade com especialista, alguns insights sobre a prática setorial foram colhidos, além de oportunidades para pesquisas futuras focadas em maior compreensão do fenômeno em estudo.

Quanto a contribuição para o alcance das metas nota-se que, através da instituição de um imposto de carbono, o programa deve efetivamente provocar uma diminuição percentual das emissões relativas aos transportes no país. Segundo os cálculos estimados pelo MME (2018c), a redução deve ser em torno de 90MMton CO₂eq porém ainda assim as emissões estariam 46MMton CO₂eq acima das emissões de transporte de 2018. Ou seja, embora haja uma redução relativa as emissões previstas não há uma redução absoluta (figura 4).

Figura 4: emissões potencialmente evitadas pelo Programa RenovaBio



Fonte: MME, 2018c

Para que esta redução seja alcançada, três fatores críticos de sucesso foram identificados: conscientização, desregulamentação e inovação e produtividade.

O sucesso do RenovaBio dependerá do nível de conscientização da cadeia produtiva. Para que o mercado de CBIOs opere será necessário simultaneamente a ação de diversos agentes públicos e privados. Todos eles devem entender como o programa funcionará, qual o papel de cada agente e como o mercado de ações impactará as empresas do setor. Este é considerado um fator crítico especialmente pelo fato da operação do programa estar prevista já para 2020.

Por sua vez, é crítico para o sucesso do RenovaBio que o governo defina claramente suas regras, mecanismos de monitoramento e incentivo, mas que deixe o mercado gerenciar a operação. O especialista aponta que os momentos de desregulamentação foram benéficos ao setor. Assim, é crítico para a instalação do CBIO que produtores e mercados financeiros sintam que o preço do título será controlado pelo mercado. Neste sentido, a implantação do programa deve ter aparato governamental, mas sua continuidade deve ser garantida pelas regras de mercado. É importante notar que o setor sucroenergético não ficou com nenhuma obrigação de dar previsibilidade ao mercado de combustível nacional, o que poderá implicar em necessidade de ação governamental para regular um mercado tão importante para a economia nacional.

Por fim, também é crítico que o RenovaBio promova ganhos de inovação e produtividade. O ganho de produtividade conjunto será fator determinante para que o setor contribua para o compromisso nacional expresso na CND brasileira. Para isso, o uso das métricas de Análise do Ciclo de Vida (ACV) permitirão avaliar a emissão de gases de efeito estufa ao longo da produção de biocombustível e a RenovaCalc tem um papel fundamental neste sentido.

Com base nos insights obtidos e foco no cenário de implementação 2018 -2030 algumas oportunidades de pesquisa são identificadas. Em especial:

- Como promover mecanismos de controle social de políticas públicas de descarbonização? Pesquisas nesse sentido podem contribuir sobre como a governança ambiental do programa pode ser monitorada e aprimorada a partir do controle social, num contexto de desregulamentação proposto pelo entrevistado.
- Qual o impacto financeiro da emissão e comercialização do CBIO? Dado a importância do título de descarbonização para o sucesso do programa, torna-se interessante avaliar qual o impacto financeiro para os agentes envolvidos.

- Como RenovaBio poderá contribuir para o desenvolvimento tecnológico do setor? Com base na projeção de receitas do setor, estudos econométricos podem auxiliar a compreender como o recurso financeiro gerado pelo programa poderá custear pesquisas de desenvolvimento do etanol de segunda geração. E como evoluir o programa para apoiar outras possibilidades de redução de emissões no setor de transporte?

6. Referências

- BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W. **Introduction**: Expert Interviews – An Introduction to a New Methodological Debate. In *Interviewing Experts*. 2009. Macmillan Publishers Limited. <https://doi.org/10.1057/9780230244276>.
- BRASIL, República Federativa do Brasil. **Intended Nationally Determined Contribution**. Towards Achieving The Objective Of The United Nations Framework Convention On Climate Change. 2015.
- BRASIL. Lei nº 13.576/2017, de 26 de dezembro de 2017. **Dispõe Sobre A Política Nacional de Biocombustíveis (renovabio) e Dá Outras Providências**. Brasília.
- CAIT. **Climate Watch**. Disponível em: <<https://www.climatewatchdata.org/ndcs>>. Acesso em: 23 abr. 2018.
- CHADDAD, F.R. UNICA: Challenges to Deliver Sustainability in the Brazilian Sugarcane Industry1. **International Food and Agribusiness ...**, v. 13, n. 4, p. 173–192, 2010.
- CRUZ, Luiz Augusto de Brito (Ed.). **Universidades e Empresas: 40 anos de ciência e tecnologia para o etanol brasileiro**. São Paulo: Blucher, 2016.
- DENNIS, Keith; COLBURN, Ken; LAZAR, Jim. Environmentally beneficial electrification: The dawn of ‘emissions efficiency’. **The Electricity Journal**, [s.l.], v. 29, n. 6, p.52-58, jul. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tej.2016.07.007>.
- FGV, Fundação Getúlio Vargas. **Bio-Combustíveis**. Cadernos FGV-Energia. Agosto, ano 4, nº 8. 2017. ISSN 2358-5277
- GLASER, J; LAUDEL, G. On Interviewing “Good” and “Bad” Experts. IN: **Interviewing Experts**, BOGNER, A.; LITTIG, B.; MENZ, W. 2009. Macmillan Publishers Limited.
- HARVEY, M., AND Z. P. BHARUCHA. **Political Orientations, State Regulation and Biofuels in the Context of the Food–Energy–Climate Change Trilemma**. *Global Bioethanol*. p. 63-92. 2016
- HOF, Andries F. et al. Global and regional abatement costs of Nationally Determined Contributions (NDCs) and of enhanced action to levels well below 2 °C and 1.5 °C. **Environmental Science & Policy**, [s.l.], v. 71, p.30-40, maio 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2017.02.008>.
- HSIEH, Hsiu-Fang; SHANNON, Sarah E. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. **QUALITATIVE HEALTH RESEARCH**, v. 15, n. 9, p. 1277–1288, 2005.
- JAGGER, A. The fluctuating fortunes of Brazilian ethanol. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 7, n. 39, p. 2011–2013, 2013. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, BRASIL. **Matriz Energética Brasileira: Exercício 2016**. Ed. 2017. Brasil: 2017
- KOHLHEPP, G. Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. **estudos avançados**, v. 24, n. 68, p. 223–253, 2010.
- LEHTONEN, M. Social sustainability of the Brazilian bioethanol: Power relations in a centre-periphery perspective. **Biomass and Bioenergy**, v. 35, n. 6, p. 2425–2434, jun. 2011.
- LEITE, Antonio Dias. **A Energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- MIELNIK, Otavio; SERIGATI, Felipe; GINER, Céline. What Prospects for the Brazilian Ethanol Sector? *EuroChoices*, v. 16, n. 1, p. 37–42, 2017. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/1746-692X.12149>>.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, BRASIL. **Matriz Energética Brasileira**: Exercício 2016. Ed. 2017. Brasil: 2017

MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA. **RenovaBio**: Objetivos. 2018a. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-combustiveis-renovaveis/programas/renovabio/objetivos>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA. **RenovaBio**: Perguntas e Respostas. 2018b Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138769/0/P%26R+-+RenovaBio.pdf/a29044a3-6315-4845-80d8-832852efbb7f>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MINISTÉRIO MINAS E ENERGIA. **RenovaBio**: Proposta de Metas Compulsórias Anuais de Redução de Emissões na Comercialização de Combustíveis.. 2018c. Disponível em: http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas?p_p_id=consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_consultaId=46&consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_mvcPath=%2Fhtml%2Fpublico%2FdadosConsultaPublica.jsp Acesso em: 14 maio 2018.

MOSCHINI, Giancarlo; CUI, Jingbo; LAPAN, Harvey E.. Bio-based and Applied Economics. **Bio-based And Applied Economics**, Firenze, v. 3, n. 1, p.269-296, dez. 2102.

OBERGASSEL, Wolfgang [et al.]. **The Calm before the storm - An assessment of the 23 rd Climate Change Conference COP23 in Bonn** . Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, 2018. Disponível em: <https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/publications/COP23-Report.pdf>. Acesso em: 05 de mar. De 2018.

QUESADA-PINEDA, Henry Jose; WITHERS, Jeremy; SMITH, Robert. Perceptions on Internal and External Factors Impacting the U.S. Nonfood Advanced Biofuel Industry. **Frontiers In Bioenergy And Biofuels**, 25 jan. 2017.

SCARLAT, Nicolae et al. The role of biomass and bioenergy in a future bioeconomy: Policies and facts. **Environmental Development**, [s.l.], v. 15, p.3-34, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2015.03.006>.

SEEG. **Emissões por setor**. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SPERANZA, Juliana; ROMEIRO, Viviane; BETIOL, Luciana; BIDERMAN, Raquel. **“Monitoramento da implementação da política climática brasileira: implicações para a Contribuição Nacionalmente Determinada”**. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil, 2017. Disponível em: <http://wribrasil.org.br/pt/publication/monitoramento-daimplementacao-da-politica-clim-atica-brasileira.pdf>

VEIGA, Pedro da Motta; RIOS, Sandra Polónia. **Ethanol policy in Brazil: A ‘green’ policy by accident?** In: ALTENBURG, T., & ASSMANN, C. (eds.). *Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences* . Geneva, Bonn: UN Environment; German Development Institute / Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE), 2017. (Cap. 13, páginas 199 a 217). Disponível em: http://www.un-pape.org/files/public/green_industrial_policy_book_aw_web.pdf

WALTER, A. *et al.* Brazilian sugarcane ethanol: developments so far and challenges for the future. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment**, v. 3, n. 1, p. 70–92, 22 jan. 2014.

ⁱ Artigo escrito como parte das atividades da disciplina EAD5978 da FEA/USP.