


**A CANA-DE-AÇÚCAR E A SUSTENTABILIDADE: DESAFIOS PARA A  
READEQUAÇÃO DO SETOR SUCROENERGÉTICO NOS ESTADOS DAS  
ANTIGAS CAPITANIAS DO NORTE**

**SUGARCANE AND SUSTAINABILITY: CHALLENGES FOR THE  
READJUSTMENT OF THE SUGAR-ENERGY SECTOR IN THE STATES OF THE  
FORMER NORTHERN CAPTAINCIES**

Recebido em: 10/09/2022

Aceito em: 18/10/2022

Pedro Jorge Coutinho Guerra<sup>1</sup> 

**Resumo:** Nas últimas décadas, os recursos naturais e o próprio desenvolvimento da produtividade no setor sucroenergético brasileiro, com foco na região Nordeste vem se consolidando em competitividade na produção mundial de etanol, cana-de-açúcar e energia. Em paralelo, alegações voltadas para os danos ambientais provocados por esta atividade, intensificaram ações cooperativas envolvendo produtores, representantes governamentais e órgãos certificadores para a sustentabilidade, redirecionando o foco para a queima da palha de cana como insumo na cogeração de energia elétrica. Em se tratando do Nordeste, os estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba alcançaram destaque na produção de Etanol com reflexos expressivos para o crescimento econômico com o desafio de caminhar lado a lado com os requisitos de valoração socioeconômica, ambiental. Diante deste cenário, o presente estudo pretende apresentar a evolução das alternativas de sustentabilidade adotadas para a readequação do setor sucroenergético, desta região, considerando a perspectiva histórica da cana-de-açúcar desde a colonização, até a produção de Etanol e a emergente implantação do Projeto Renovabio, que contempla uma nova era dos Biocombustíveis e o desenvolvimento da química de ponta e a tecnologia avançada na produção dos polímeros e seus derivados. Em seu aspecto conclusivo, objetiva-se qualificar e redirecionar, a sensibilização dos líderes produtores do setor sobre a importância e o reconhecimento das vantagens competitivas de estarem alinhados à perspectiva da economia sustentável.

**Palavras-Chave:** Cana-de-açúcar; Etanol; Sustentabilidade.

**Abstract:** In recent decades, natural resources and the development of productivity in the Brazilian sugar-energy sector, with a focus on the Northeast region, have been consolidating their competitiveness in the world production of ethanol, sugarcane and energy. In parallel, allegations focused on the environmental damage caused by this activity, intensified cooperative actions involving producers, government representatives and certifying bodies for sustainability, redirecting the focus to the burning of sugarcane straw as an input in the cogeneration of electric energy. When it comes to the Northeast, the states of Alagoas, Pernambuco and Paraíba achieved prominence in the production of Ethanol with expressive reflexes for economic growth with the challenge of walking side by side with the requirements of socioeconomic and environmental valuation. Given this scenario, the present study intends to present the evolution of sustainability alternatives adopted for the readjustment of the sugar-energy sector in this region, considering the historical perspective of sugarcane from colonization, to the production of Ethanol and the emerging implementation of the Renovabio Project, which contemplates a new era of Biofuels and the development of cutting-edge chemistry and advanced technology in the production of polymers and their derivatives. In its conclusive aspect, the objective is to qualify and redirect the sensitization of the sector's leading producers about the importance and recognition of the competitive advantages of being aligned with the perspective of sustainable economy.

<sup>1</sup> Licenciado em História. Aluno do mestrado profissional em História da Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. E-mail: pedrojorgecouthoguer@gmail.com

**Keywords:** Sugarcane; Ethanol; Sustainability.

## INTRODUÇÃO

Neste estudo, podemos refletir que em pleno século XXI, a sociedade se defronta com a crescente preocupação com a escassez das fontes tradicionais de energia despertando um novo olhar sobre as fontes renováveis com atenção especial para as oriundas da biomassa. Neste contexto, remetemos as prerrogativas do Protocolo de Kyoto<sup>2</sup> com destaque para o Etanol carburante como alternativa, enfatizada nas agendas e políticas públicas voltadas para a sustentabilidade mundial.

Caminhando pelas veredas da história do Brasil, a Capitania de Pernambuco frutificou rapidamente a partir da produção de açúcar. A mudança da perspectiva produtiva daquele produto colonial exportador para a matriz energética do Etanol fortalecida pelo Pró-álcool (Programa Nacional do Álcool) em meados de 1970, fora ampliado no século XXI pela inserção dos veículos biocombustíveis. O Etanol oriundo dos estados de Alagoas, Pernambuco e da Paraíba alcançou papel relevante na pauta de exportação da região, qualificado entre os seis produtos locais mais atrativos (MDIC, 2011), reconhecido nos mercados asiático, europeu e estadunidense.

Entretanto de outra parte, a atual necessidade de uma Certificação Socioambiental se apresenta como um desafio para o setor sucroenergético fomentando a formação de barreiras comerciais em virtude da elevação de tarifas aplicadas ao Etanol importado por estes mercados.

Neste momento, as atenções do setor precisam corroborar para a eliminação de todas as externalidades adversas ao equilíbrio ambiental tais como: danos ao solo, liberação de gases e partículas poluentes, destruição e degradação de ecossistemas, emissão de G.E.E. (Gases de Efeito Estufa) na atmosfera. Desta forma, se considerarmos a visão de Fonseca (2011), entendemos que a produção do Etanol na região nordeste do Brasil, possui duas formas de apresentação: o álcool hidratado para veículos movidos exclusivamente a Álcool e Álcool Anidro para veículos biocombustíveis, adicionado à gasolina em obediência à proporção de 25% conforme a Resolução nº 37, de 27 de junho de 2007, do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA) (MDIC, 2008).

É válido destacar que atualmente os produtores da Região Nordeste seguem a legislação ambiental, federal, na ausência de uma legislação específica para redução ou eliminação da

---

<sup>2</sup> Acordo ambiental fechado durante a 3ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, realizada em Kyoto, Japão, em 1997.

prática da queima da cana. Desta forma, nesta abordagem entendemos que a readequação do setor sucroenergético perpassa pela problemática da eliminação das externalidades ambientais negativas geradas no processo da queima, mas igualmente pode obter resultados expressivos pela utilização do bagaço, sobras, resíduos da planta, pontas e palhas como insumo para a cogeração de energia elétrica.

## **GESTÃO DOS RECURSOS NATURAIS E PRODUTIVIDADE**

Neste patamar encontramos a necessidade de uma infraestrutura organizada e comprometida com a gestão dos recursos naturais de forma a reduzir custos e poder assegurar a perpetuação do processo produtivo. É neste ponto que desejamos alinhar quais os esforços dispendidos pelo setor sucroenergético (Região Nordeste – Alagoas, Pernambuco e Paraíba) para a adequada combinação entre crescimento econômico e sustentabilidade? Será que em nossa realidade já adentramos na esfera das exigências ambientais mundiais?

Analisando o processo de colheita manual tradicionalmente adotado na região especialmente no estado da Paraíba, percebemos que apesar da redução do custo de transporte, esta prática representa um impacto ambiental negativo pelo comprometimento da qualidade do solo, danos à fauna e a flora, além da emissão de gases e partículas tóxicas como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o monóxido de Carbono (CO) e o Ozônio (O<sub>3</sub>) com impactos à saúde humana. De outro lado este mesmo processo de colheita promove a perspectiva de aproveitamento da biomassa oriunda das sobras e resíduos da planta para gerar energia renovável que representa uma variável positiva e propiciou ao setor sucroenergético a comercialização de energia derivada da Biomassa de Cana. Apoiado no Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) através das Centrais Elétricas Brasileiras S.A (Eletrobrás). Além disso, precisamos considerar a geração de empregos do setor em torno de 30.000 empregos diretos (Entressafra) e 40 mil em épocas de safra e produção de cana-de-açúcar impactando em média 25% do P.I.B. (Produto Interno Bruto) na Região Nordeste do Brasil (ASPLAN, 2008)<sup>3</sup>.

Apesar, deste cenário, as dificuldades são inúmeras principalmente pelas limitações topográficas, clima, e fertilidade do solo etc. De acordo Andreolli Souza (2006), atualmente a cana-de-açúcar é a melhor alternativa para a produção do Etanol do ponto de vista econômico, energético e ambiental. Precisamos entender, no entanto que o setor sucroenergético precisa

---

<sup>3</sup> Plantadores de Cana da Associação dos Paraíba, trazidos com a implantação do Renovabio, vem acentuar ainda mais a preocupação com o Valor do Legado (VL) deixado para as gerações futuras.

estar devidamente aparelhado através de técnicos para enfrentar os desafios.

Tal enfoque se correlaciona tanto ao fato de a produção do Etanol, a partir da cana-de-açúcar, ser o projeto de fornecimento de agrocombustíveis mais bem estruturado no país, como por terem os biocombustíveis se tornado, na década presente, fator decisivo na transformação do Agro Nacional e que deverá ter forte impacto na dinâmica territorial brasileira. Desta forma, ele é de interesse direto da política ambiental e de seus instrumentos de regulação do uso do território como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE).

Considerando que a partir do Proálcool observamos um maior nível de especialização da agroindústria açucareira os mecanismos de controle e a apropriação tecnológica para atender aos objetivos da sustentabilidade não podem ser negligenciados. A evolução das destilarias e usinas de álcool rapidamente alcançaram incentivos fiscais movidos pelas indústrias automobilísticas tendo inclusive sido criada uma liberalização do setor sucroenergético à concorrência internacional, passando o preço do álcool combustível a ser determinado, em todas as suas etapas de produção, comercialização e distribuição, pelas condições de mercado.

A criação do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA) direcionou políticas públicas para o setor constituindo a chamada “frota verde”, com o uso do Etanol em carros oficiais e táxis; tendo sido também elevado o percentual de adição obrigatória do álcool a gasolina de 22% para 25% e centros de pesquisa iniciaram os testes com a mistura do álcool e do óleo diesel. Com o objetivo de evitar as chamadas crises de abastecimento e, ao mesmo tempo, reimplementar o Proálcool, foi estabelecido um processo de transferências de recursos arrecadados a partir de parcelas dos preços da gasolina, diesel, lubrificantes para compensar os custos da produção e do álcool, de modo a viabilizá-lo como combustível.

Desta forma, foi determinada uma relação de paridade e preços entre o álcool e o açúcar para o produtor e linhas de financiamento para as fases agrícolas e industriais de produção de combustíveis. Atualmente, o antigo Proálcool ressurgiu como antes para a produção canavieira, destinada a produzir álcool combustível, em larga escala, expandindo-se para novas áreas. Neste momento é possível observar que houve uma inversão dos elementos indutores do programa antes iniciado pelo Estado e posteriormente tendo a iniciativa provinda diretamente dos setores privados diante do forte aumento dos preços internacionais do petróleo e do agravamento das questões ambientais, que promove a expansão do setor.

Neste cenário, a produção brasileira e então regional do álcool combustível de cana-de-açúcar embora considerada um dos mais bem-sucedidos planos para renovação mundial de

fontes de energia, em face ao baixo custo relativo de sua produção, sua elevada produtividade e seu baixo índice de emissão de gases de efeito estufa e, principalmente, devido à tecnologia desenvolvida, o desafio que se coloca, na atualidade, envolve a gestão desta expansão e a sua interseção com as múltiplas dimensões e setor da administração pública.

Com efeito, ao destacarmos a necessidade de uma gestão competente da expansão do cultivo e da industrialização da cana-de-açúcar ressaltamos a complexidade que vai desde a necessidade de um zoneamento que indique as áreas mais propícias do ponto de vista da sociedade ambiental, como, igualmente, aquelas mais adequadas em relação à sustentabilidade socioeconômica. Na atualidade, as questões socioambientais requerem políticas e instrumentos de ação pública muito mais afinada com a diversidade, assim como condicionantes ambientais, social e políticos, exigentes pelo mercado mundial.

Surge então uma nova versão de programa de incentivo a produção do Etanol a partir da cana-de-açúcar considerando a valorização deste produto que implementa a era dos biocombustíveis e contribui para uma redução de quase 90% da emissão de gases de efeito estufa. Considerando a biomassa da cana-de-açúcar que dá origem ao Etanol, é possível uma contribuição na faixa de 14,6% do total da energia consumida no país.

O mercado do Etanol cresceu e se consolidou com a chegada dos carros *flex fuel* movidos à gasolina e álcool que consolidado, terá a atuação do setor sucroenergético em condições de suprir grande parte das demandas dos mercados interno e externo.

A dinâmica espacial e as estratégias de localização das plantas de produção de álcool combustível originário da cana-de-açúcar seguem uma lógica ditada pelo mercado colocando em pauta a necessidade de se compatibilizar os interesses estritamente econômicos com aqueles comprometidos com as questões socioambientais. Neste ponto é válido salientar que mesmo se colocando em lugar de destaque dentro do polo sucroenergético, a região Nordeste do Brasil vem perdendo espaço para o sudeste e sul do país, e mais recentemente para o centro-oeste e agora, visualizou-se novíssima unidade industrial em implantação no estado de Roraima, extremo norte do país.

Diante deste contexto qualquer planejamento territorial, incluindo a ZEE<sup>4</sup>. Deverão observar o dinamismo espacial deste seguimento no sentido de contribuir para construir mecanismos e instrumentos de regulação dessa expansão, bloqueando seu crescimento desordenado tanto em seu impacto direto e indireto, para o surgimento de novas áreas

---

4 ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico.

especializadas no interior de espaços agrícolas consolidados, como principalmente, em termos de alterações que podem resultar na reconversão das terras para a pecuária.

## **AS ALTERNATIVAS DE BIOCOMBUSTÍVEIS**

Considerando a abertura internacional propícia, a produção de biocombustíveis foi definitivamente incorporada às políticas energéticas do Brasil desde os anos 2000 trazendo novas perspectivas para a atividade agroindustrial mais também novos desafios para a gestão do setor e de alternativas para mitigar os impactos diretos e indiretos oriundos desta dinâmica espacial como argumentos principais para o desenvolvimento dessa matriz energética podemos citar: a diminuição da dependência dos derivados de petróleo, a criação de novos mercados, o crescimento da demanda global por combustíveis alternativos, a redução das emissões de gás carbônico aliada ao incremento dos chamados créditos de carbono que estão bem delineados no programa RenovaBio, revitalização do Proálcool e investimento baseado no incentivo a estratégia de produção do Etanol que já está em vigor a partir de 2020 levando as empresas do setor sucroenergético, a despertarem para a necessidade de uma certificação socioambiental com vantagens competitivas e importantes para o seu desenvolvimento.

Consideramos que em 30 anos o Brasil substituiu mais de 50% de sua necessidade de gasolina por Etanol vindo de cana, o que nos leva a observar que a biotecnologia do Etanol celulósico<sup>5</sup> que sendo um biocombustível de baixo custo pode contribuir para transformar o nosso planeta em um ambiente mais limpo.

Como a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera tende a aumentar, a uma crescente pressão social para que ocorra uma transição estratégica em direção a uma matriz energética diversificada e menos poluidora, assentada, entre outros, no aproveitamento da biomassa vegetal, como é o caso da produção do Etanol a partir da cana-de-açúcar, que tem alimentado a pretensão brasileira de se tornar uma potência energética mundial. Considerando a região nordeste com suas características fisiográficas favoráveis à produção da agroenergia, acreditamos que há uma premente necessidade de incentivos e readequação do setor sucroenergético aos parâmetros e requisitos ambientais envolvendo desde a planta produtiva, tecnologia, insumos e qualificação da mão de obra além de um refinado conjunto de práticas sustentáveis no modelo de gestão do agronegócio.

---

<sup>5</sup> Etanol celulósico: a cana-de-açúcar acumula energia de duas formas a medida que cresce: uma delas acumulada na forma de celulose que se concentra nas folhas e na palha e forma a chamada biomassa.

## **RENOVABIO: PROJETO DE ENERGIA RENOVÁVEL**

O aquecimento global se tornou uma preocupação no mundo todo e a prova disso são as recentes catástrofes que atingiram os Estados Unidos e a América Central, neste contexto foi firmado o Acordo do Clima (2015) em Paris para redução das emissões de CO<sub>2</sub>, até 40% a partir de 2020. O Brasil faz parte dos 190 países signatários deste acordo, diante do projeto RenovaBio que é um conjunto de leis recém-criadas a partir de pesquisas visando a evolução da produção dos biocombustíveis sob a responsabilidade da ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis, que credenciou um formato de inspeção para realizar a certificação da produção e da importação eficiente de biocombustíveis no âmbito do Renovabio<sup>6</sup>.

O programa de energias renováveis aqui estudado, permite alavancar a produção de biocombustíveis, impulsionar a pesquisa científica e gerar aproximação com clientes e parceiros. Neste âmbito encontra-se a EMBRAPA, ressaltando como vantagem apresentar de forma numérica e em percentual quanto é eficiente trabalhar a produção sustentável de forma geral. Em face disto, e para atender os requisitos do programa Renovabio, as empresas do setor sucroenergético brasileiro precisam instalar técnicas e mecanismos de adequação que lhes confira a Certificação de Conformidade e emitir o Certificado de Produção Eficiente de Combustíveis. Esta perspectiva desde 2020 estimula o renascimento do setor sucroenergético impulsionando a indústria automotiva e trazendo a tona as questões sobre eficiência energética.

Para composição da matriz energética renovável sob o viés contemporâneo da sustentabilidade é preciso enxergar a necessidade de investimentos e ações empreendedoras por parte dos líderes produtores. Esta moderna infraestrutura possui alto valor econômico e contribui para o desenvolvimento, promove a inclusão social, mantém competitividade de preço e suprimento, sendo necessária a elaboração de subsídios, identificação de indicadores e desdobramento das provas de sustentabilidade, para estruturação de projetos que envolvam sensibilização e permitam a criação de uma cultura de responsabilidade socioambiental.

Acreditamos que o RenovaBio além disso trará grande benefício para a indústria química pelo desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas ao Biogás e a produção dos chamados polímeros.

---

6 RenovaBio: Política nacional de biocombustíveis instituída pela Lei nº 13.576/2017 para favorecer o cumprimento do acordo de Paris.

Todavia como afirma o economista e Diretor do departamento de Biocombustíveis do Ministério de Minas Energia (MME), Miguel Ivan Lacerda de Oliveira – (EMBRAPA, 2016):

O RenovaBio é um grande marco para o setor sucroenergético brasileiro. Representa uma grande oportunidade de mais geração de renda distribuída no país. Em 10 anos essa política pode adicionar cerca de 1,2 trilhões de reais na economia do país. Para se tiver uma ideia, o Pré-Sal inteiro não vai gerar mais do que 500 milhões de reais no PIB, Produto Interno Bruto brasileiro. Construí um projeto para dar uma resposta clara sobre qual era o papel dos Biocombustíveis para a matriz energética brasileira. Ninguém sabia ao certo qual era esse papel. Agora sabemos. O setor passa a ser um grande motor para ganhos ambientais e geração de riqueza. O RenovaBio se assemelha a uma iniciativa do Conselho de Recursos do Ar da Califórnia (CARB, na sigla em inglês), que incentiva o uso de combustíveis com baixas emissões, desde 2011. Mas a nossa iniciativa é ainda mais moderna. Lá não se incentiva a produtividade das indústrias, a do Brasil, sim. Miguel Ivan Lacerda - Diretor do Departamento de Biocombustíveis do Ministério de Minas Energia.<sup>7</sup>

Desta maneira, o setor sucroenergético brasileiro é uma oportunidade que incentiva a produtividade das indústrias brasileiras no sentido que exemplificamos ao longo desta pesquisa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a perspectiva da produção dos biocombustíveis e as políticas energéticas definidas para o Brasil, entendemos que a região dos Estados das Antigas Capitâneas do Norte deverá passar por um profundo e minucioso realinhamento de tecnologia, insumos, padrões de gerenciamento que possam enquadrar-se com o propósito da criação de uma matriz energética aliada ao mesmo tempo a um incremento dos chamados créditos de carbono.

Este tipo de readequação necessariamente ocorrerá de forma gradativa envolvendo em princípio as grandes empresas do setor sucroenergético tendo em vista que estas estão em condições mais adequadas para assumir os investimentos, implantar as diretrizes, capacitar e/ou reciclar a mão de obra pertencente a este mercado, além de consolidar a regulação da expansão do segmento.

Entendemos que o RenovaBio, poderá trazer uma visão empreendedora induzindo, de certa forma, o empresariado a assumir uma posição estratégica para conseguir conciliar produtividade e sustentabilidade. Apesar do “olhar” diferenciado das organizações em geral sobre as produções dos biocombustíveis o setor sucroenergético necessita de uma

---

<sup>7</sup> SECRETARIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/acoes-e-programas/programas/renovabio>. Acesso em: 27 de Ago. 2022.



reestruturação técnica e administrativa, envolvendo todas as áreas relativas à produção, armazenamento e distribuição para que não aja uma descontinuidade entre a elaboração do projeto, a implantação e a consequente execução das etapas antes mesmo de estarem se lançando completamente e serem envolvidos ou encantados pelas vantagens e resultados financeiros atrelados ao projeto RenovaBio.

Por outro lado, ao estarem enquadrados no âmbito deste importante projeto, os Estados das antigas capitânicas do Norte, já conseguem se projetar de forma positiva dentro da expectativa do RenovaBio por guardarem um histórico de eficiência, qualidade dos produtos (Etanol) reconhecidos mundialmente nos mais destacados mercados. Este projeto consegue absorver e elevar o interesse do empresariado para investimentos com alto nível de retorno, além de propiciar os ganhos ambientais através do retorno existente na geração dos chamados crédito de carbono.

O desenvolvimento das novas tecnologias direcionadas para o biogás e a produção de polímeros pode responder por retorno financeiro avaliado em 1,2 trilhões de reais na economia do país, quando confrontado com a previsão anterior do pré-sal que não consegue chegar ao patamar de 500 milhões de reais no PIB – Produto Interno Bruto. De outra parte a implantação de políticas e metodologias específicas para atender aos requisitos no RenovaBio irá requerer um detalhado planejamento considerando principalmente a relação custo-benefício de sua implantação e principalmente o tempo envolvido para a validação dos seus resultados.

Desta forma, acreditamos que o compasso do desenvolvimento e da readequação das estruturas internas, da gestão do marketing, da logística, da formação de parcerias, poderá ocorrer de forma descontinuada se considerar que o segmento sulcroenergético abriga empresa com as mais diversas características tais como: capacidade instalada, investimentos em tecnologia de ponta, conscientização e capacitação da mão de obra e principalmente preparo dos representantes técnicos que serão o elo entre a empresa e o órgão certificador, isto não significa desqualificar ou desacreditar no potencial técnico e na capacidade empreendedora do setor, mas, significa atentar para um gerenciamento preventivo de todas as etapas que envolvem o projeto desde a implantação até a análise dos resultados finais.

Isto deveria ser um compromisso assumido e consolidado por todos os representantes deste segmento, visto que, quanto maior for à uniformidade e precisão das informações e do conhecimento agregado, maiores serão os percentuais e as vantagens competitivas proporcionadas para os Estados destas antigas capitânicas do Norte, além de representar uma

grande oportunidade de mais geração de renda distribuída na região e no país.

Por fim, visualizamos a chegada do RenovaBio focalizando o grande incentivo que trará para as questões sócio ambientais, desenvolvimento econômico e atendimento aos requisitos da certificação de conformidade e a consequente emissão do Certificado de Produção Eficiente de Combustíveis, além de caracterizar o importante reaquecimento econômico e financeiro do setor sulcroenergético e o impulsionamento da indústria automotiva sob uma matriz energética renovada, enfatizando o viés contemporâneo da sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

ANP – **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Lista de Usinas. Disponível em: [http://www.anp.gov.br/petro/legis\\_biodiesel.asp](http://www.anp.gov.br/petro/legis_biodiesel.asp). Acesso em: 03 de ago. 2022.

ASPLAN – **Associação de Plantadores de Cana da Paraíba**. Variedades cultivadas na Paraíba. <https://revistas.ufpr.br/made/article/download/21280/17087>. Disponível em: Acesso em: 02 ago. 2022.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2010/2011, segundo levantamento, agosto/2010. Brasília:

FIESP/CIESP – **Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo. Ampliação da oferta de energia através da biomassa**. São Paulo: FIESP/CIESP, 2001. Disponível em: <[www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/relatorio\\_dma.pdf](http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/relatorio_dma.pdf)>. Acesso em: 27 de ago. 2022.

MATTOS, K; MATTOS, A. **Valoração econômica do meio ambiente: uma abordagem teórica e prática**. São Carlos: RiMa/Fapesp, 2004.

MDIC – **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Sistema ALICEWeb. Banco de dados, 2011. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/base-de-dados-do-comercio-exterior-brasileiro-arquivos-para-download>. Acesso em: 04 de ago. 2022

MOTTA, R.S. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

SEKIGUCHI, C.; PIRES, E. L. S. **Agenda para uma economia política da sustentabilidade: potencialidades e limites para o seu desenvolvimento no Brasil**. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. Recife: INPSO/FUNDAJ, 1994.

ÚNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar. Relatório de Sustentabilidade 2008). **Mapa da cana-de-açúcar no Brasil**. Mapa apresentado no Relatório de Sustentabilidade publicado pela ÚNICA em 2008.

PAIXÃO, M. C. S.; FONSECA, M. B. ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos automotores. **Desenvolvimentos e Meio ambiente**, n. 24, jul-dez. 2011, p. 171-184. Editora UFPR.

MAPA – **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-precos/producao-brasileira-de-cana-de-acucar-acucar-e-etanol.pdf/view>. Acesso em: 03 ago. 2022.

PROINFA - **Programa de Incentivo a Fontes Alternativas**. Brasília. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/7680/Jose%20Mario%20Ferreira.pdf>. Acesso em: 08 de ago. 2022.