

VANESSA CAROLINA DE BARROS MANDUCA

**ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA COLHEITA DA CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS**

Botucatu

2018

VANESSA CAROLINA DE BARROS MANDUCA

**ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA COLHEITA DA CANA-DE-
AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

Orientador: Professor Doutor Osmar de Carvalho Bueno

Botucatu

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

M273a Manduca, Vanessa Carolina de Barros, 1977-
Aspectos da legislação ambiental na colheita da cana-de-açúcar no estado de Alagoas / Vanessa Carolina de Barros Manduca. - Botucatu: [s.n.], 2018
66 p.: fots. color., ils. color., tabs.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2018
Orientador: Osmar de Carvalho Bueno
Inclui bibliografia

1. Agroindústria canavieira. 2. Queimadas. 3. Mecanização agrícola. 4. Meio ambiente - Legislação. I. Bueno, Osmar de Carvalho. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

Elaborada por Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA COLHEITA DA CANA-
DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE ALAGOAS.”

AUTORA: VANESSA CAROLINA DE BARROS MANDUCA

ORIENTADOR: OSMAR DE CARVALHO BUENO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONOMIA
(ENERGIA NA AGRICULTURA), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. OSMAR DE CARVALHO BUENO
Dep de Economia, Sociologia e Tecnologia / Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP


Dra. BRUNA SOARES XAVIER DE BARROS
. / Botucatu/SP


Prof. Dr. RAIMUNDO NONATO FARIAS MONTEIRO
Depto. de Engenharia / Faculdade de Tecnologia Paulista

Botucatu, 16 de janeiro de 2018.

Dedico aos meus amados:
Gustavo, Sofia, Beatriz e Matheus.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, Amauri e Vilma, por toda a dedicação e empenho em me fazerem uma pessoa feliz, incentivando-me sempre a buscar conhecimento.

À minha irmã amada, Laura, por todas as nossas conversas e cumplicidade.

Ao meu parceiro, amigo e amado esposo Eugenio Paceli de Miranda, pelo companheirismo, apoio, incentivo e paciência, em todos os desafios que me propus a fazer.

Aos primos, cunhados, cunhadas, sobrinhos e sogra amada, que passaram momentos com minhas meninas Sofia e Beatriz, para que a mamãe pudesse escrever.

Aos amigos Otanildes e Nunes; Jaqueline, Stephannie, Matheus, Maria Vitória e Marineu Kawagoshi; Patrícia, Edmilson, Sofia e Sara; e à Nalva Pereira, que em momentos difíceis, também ajudaram a cuidar da minha família.

Aos colegas e amigos maravilhosos que participaram desse período de estudo e muito trabalho.

Ao meu querido orientador e professor Dr. Osmar de Carvalho Bueno, que aceitou o pedido para orientar esta aluna e o fez com muito empenho, dedicação e paciência.

Aos professores Dra. Bruna Soares Xavier de Barros e Dr. Raimundo Nonato Farias Monteiro, por participarem da banca examinadora, avaliando e colocando suas sugestões que enriqueceram este trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação Energia na Agricultura do Departamento de Engenharia Rural e a todos os funcionários e colaboradores da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Campus de Botucatu pelo auxílio durante esses anos, em especial ao Marcos e Mário.

À Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de mestrado.

Ao professor Dr. Leonardo de Barros Pinto, por ter acompanhado todo o meu trabalho e contribuído muito com ideias e nortes para chegar até aqui.

À professora Dra. Célia Regina Zimback, por compartilhar momentos importantes, além do conhecimento em sala de aula.

Ao professor Dr. Sérgio Campos, meu primeiro professor do mestrado.

Ao professor Dr. Zacarias Xavier de Barros que, com seu bom humor, conseguiu passar muito do seu conhecimento com leveza e objetividade. Desde o momento em que o consultei à procura de um orientador, suas sugestões foram essenciais.

Ao professor Dr. Paulo A. Arbex Silva e professor Dr. Ulisses R. Antuniassi, que me ajudaram a enxergar meus pontos fortes e os que tenho a melhorar.

Ao professor Dr. João E. Guarnetti dos Santos, por incentivar a pesquisa e produção acadêmica, resultando em meu primeiro artigo e ao professor Dr. Paulo T. Fenner, também pelo incentivo à pesquisa acadêmica.

Aos professores Dr. Adriano Wagner Ballarin e Dr. Marco Antônio M. Biaggioni, coordenadores do Conselho do Programa de Energia na Agricultura, no período do meu mestrado.

Ao professor Dr. Efraim Araújo (IFCE Iguatu-CE), por colaborar com este trabalho.

À professora Dra. Silvana Queiroz (URCA, Crato-CE), que pacientemente contribuiu muito com seus conhecimentos.

Obrigada a todos que participaram desse momento de crescimento!

RESUMO

O Decreto Federal nº 2.661, de 1998, estipulou um prazo de 20 anos para a finalização do uso do fogo em canaviais, tendo o ano de 2018 como data final. A substituição do trabalho manual por mecânico viabiliza a eliminação do uso do fogo e deveria melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores braçais, assim como também diminuir custos de produção e aumentar a produtividade. A pesquisa objetivou identificar a situação atual do estado de Alagoas em relação ao percentual de cana-de-açúcar colhida mecanicamente sem a queima da palha para áreas canavieiras com até 12% de declividade do solo. Foi aplicada a metodologia descritiva e exploratória, utilizando dados secundários e pesquisa documental. Os dados são referentes à área plantada, produção, produtividade, número de colhedoras e declividade do solo. O resultado encontrado da colheita da cana crua, sem a queima da palha foi de 10,7% do total da área canvieira na safra 2015/2016. O estado de Alagoas não apresenta grande possibilidade de atingir a meta de eliminação do uso do fogo, em área mecanizáveis, para o ano de 2018.

Palavras-chave: Queimadas, mecanização e área canvieira.

ABSTRACT

Federal Decree No. 2,661 of 1998 stipulated a 20-year term for the finalization of the use of fire in sugarcane, with 2018 as the end date. The replacement of manual labor by mechanics facilitates the elimination of the use of fire and should improve the quality of life of workers, as well as decrease production costs and increase productivity. The objective of this research was to identify the current situation on state of Alagoas in relation to the percentage of mechanically harvested sugarcane without straw burned out for sugarcane areas with up to 12% soil slope. The descriptive and exploratory methodology was applied, using secondary data and documentary research. The data refer to the planted area, production, productivity, number of harvesters and soil slope. The result of the cane harvest without straw burned out was 10,7% of the total sugarcane area in the 2015/2016 harvest. The state of Alagoas does not present a great possibility of reaching the goal of eliminating the use of fire, in mechanizable areas, for the year 2018.

Palavras-chave: Burned out, mechanization and sugar cane area.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa com a delimitação do Tratado de Tordesilhas de 1494	25
Figura 2 – Capitânicas Hereditárias do Brasil, em 1534	27
Figura 3 – Engenho Central de Quissamã-RJ	29
Figura 4 – Divisão regional da República dos Estados Unidos do Brasil, na década de 1940.....	31
Figura 5 – Mapa da cana-de-açúcar no Brasil	36
Figura 6 – Canaviais sob queima controlada próxima ao meio urbano	38
Figura 7 – Áreas de corte manual, em terrenos declivosos em Alagoas	40
Figura 8 – Palhada da cana-de-açúcar colhida crua como matéria prima para etanol celulósico.....	46
Figura 9 – Enfardamento de biomassa	46
Figura 10 – Divisão de Alagoas em Mesorregiões	47
Figura 11 – Municípios com área canavieira no estado de Alagoas em 2013	48
Figura 12 – Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas, identificando as áreas considerando o uso e cobertura de solo, incluindo o plantio de cana-de-açúcar	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Área plantada com cana-de-açúcar na safra 2015/2016.....	35
Quadro 2 – Número de usinas no Brasil em 2016.....	37
Quadro 3 – Número de usina ativas por estado no Nordeste em 2016	37
Quadro 4 – Produção nacional e venda de colhedoras	45
Quadro 5 – Área plantada (em mil hectares) no Brasil entre 2006 e 2015	52
Quadro 6 – Produção entre as safras de 2005/2006 e 2014/2015 no Brasil (em mil toneladas)	53
Quadro 7 – Área plantada canavieira e produção entre 2006 e 2015 em Alagoas	54
Quadro 8 – Declividade nos municípios com o cultivo de cana-de-açúcar em Alagoas.....	56
Quadro 9 – Tipo de colheita nas áreas colhidas por usinas, na safra 2015/2016 ...	58
Quadro 10 – Área colhida pelas 18 usinas, na safra 2015/2016.....	58
Quadro 11 – Perfil da colheita em Alagoas.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPLANA	Associação dos Plantadores de Cana de Alagoas
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Bpm	Batimentos por minuto
CCV	carga cardiovascular
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
NDC	Contribuições Nacionalmente Determinadas)
COP21	21ª Conferência das Partes da UNFCCC.
GEE	Gases do Efeito Estufa
IAA	Instituto de Açúcar e Alcool
IBGE	Instituto Brasileiro de G e Estatística
INEPAC-RJ	Instituto Nacional do Patrimônio Cultural do Rio de Janeiro
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
ONU	Organização das Nações Unidas
ORPLANA	Organização de Plantadores de Cana da Região Central-Sul do Brasil.
PIB	Produto Interno Bruto
PLANALCUCAR	Programa Nacional de Melhoramento da cana-de-açúcar
PROÁLCOOL	Programa Nacional do Alcool
RIDESA	Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético
SINDAÇÚCAR-AL	Sindicato das Indústrias de Açúcar de Alagoas
UDOP	União dos Produtores de Bioenergia
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UNICA	União das Indústrias de Cana
UNIDA	União Nordestina dos Produtores de Cana

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	A cultura da cana-de-açúcar no mundo e no Brasil.....	25
2.2	O trabalhador como um dos pilares da sustentabilidade	38
3	MATERIAL E MÉTODOS	47
3.1	Alagoas	47
3.2	Dados coletados	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
4.1	Área plantada (em hectares) e produção/moagem (em toneladas).....	52
4.2	Área mecanizável	55
4.3	Área mecanizada	57
5	CONCLUSÕES	61
	<u>REFERÊNCIAS</u>	62

1 INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético é um importante agente na questão da sustentabilidade. Além da importância econômica, o setor tem grande participação na redução da emissão de gases poluentes. Como produto final, o setor apresenta o etanol, biocombustível oriundo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), substituindo parte dos combustíveis de origem fóssil. Segundo a UNICA (2017), a utilização do etanol diminui em torno de 90% a emissão de CO₂, comparado à queima da gasolina.

A área agrícola do setor, também contribui para a diminuição da emissão de dióxido de carbono, eliminando gradativamente a queima da palha, utilizada como método facilitador para a colheita da cana-de-açúcar. Uma das soluções para a eliminação das queimadas, é a mecanização do corte de cana-de-açúcar sem a queima, reduzindo assim a emissão de GEE, mas para que isso ocorra, é necessário investimento em tecnologia de ponta. Vale ressaltar a existência de áreas já mecanizadas, que ainda utilizam o fogo para facilitar a colheita.

Além da preocupação ambiental, a colheita feita de forma mecânica, seria uma solução encontrada para a eliminação do subemprego para os trabalhadores da área, onde a exploração e precarização das condições de trabalho são intensificadas. Porém, quando considerada a questão socioeconômica, há um fator agravante: a eliminação dos postos de trabalho do corte manual. Grande parte desses empregados tem baixa ou nenhuma escolaridade, dificultando a realocação da maioria deles, dentro das novas funções vindas com a mecanização.

O termo sustentabilidade tem sido muito utilizado para a justificativa de transformações políticas. A palavra está relacionada as áreas ambientais, econômicas e sociais. A relação entre as três áreas acaba se tornando conflitante, principalmente quando deparada com a questão econômica. Muitas vezes as reivindicações sociais e ambientais, são colocadas em segundo plano. A preocupação com o desenvolvimento sustentável ocorre em âmbito mundial, mas é questionável o que realmente é preponderante nas tomadas de decisões.

O ano de 1972, foi um ano importante para as questões ambientais, onde o termo foi colocado durante a Conferência de Estocolmo. No ano de 1992, aconteceu no Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, a Rio 92, que deu origem a convenções importantes como a Convenção Sobre Diversidade Biológica, Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Após décadas de muitas discussões, em 2015, na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, teve-se o consenso sobre a urgência de medidas que contribuam com a redução da emissão de gases do efeito estufa (GEE). O resultado desse encontro, que reuniu 195 países, foi o documento intitulado “Acordo de Paris”, onde as nações participantes se comprometeram em elaborar medidas eficazes e viáveis, contribuindo para a diminuição do aquecimento global e que, em consequência, fortaleceriam o país, aumentando sua capacidade de lidar com problemas decorrentes dessas mudanças climáticas. As medidas apresentadas deveriam levar em consideração suas condições socioeconômicas. Para ter validade, no acordo fixou-se a data de 21 de abril de 2017 como prazo final para a entrega do documento de ratificação, e deveriam participar no mínimo 55 países responsáveis por 55% das emissões de GEE.

O acordo teve a ratificação de quase todos os países, incluindo os maiores emissores de GEE, China (em 1º lugar) e Estados Unidos da América (EUA) (2º maior emissor de GEE). Porém, após a troca de governo dos EUA, o presidente Donald Trump, em meados de 2017, anunciou a retirada de seu país do acordo, considerando injustas as condições para com seus contribuintes. Porém, a saída oficial só poderá ocorrer no ano de 2020. Considerando isso, três países não participarão dessa ratificação: Estados Unidos, Nicarágua e Síria.

Dentre as nações compromissadas com o assunto está o Brasil, que entregou seu documento de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC, sigla em inglês), tornando compromisso oficial com a Organização das Nações Unidas (ONU), onde apresentou as medidas e metas para contribuir com a redução da produção de gases nocivos ao meio ambiente e que aumentam o aquecimento global. As metas apresentadas foram consideradas ambiciosas. Os valores são

referentes à quantidade de gases emitidos em 2005, onde as propostas foram de redução de 37% de gás carbônico até o ano de 2025 e 43% de redução até 2030.

O Brasil, mesmo antes do Acordo de Paris, já havia tomado medidas importantes para a preservação do meio ambiente. Em 1998, após muitas discussões nacionais e internacionais sobre meio ambiente, aquecimento global e sustentabilidade, o Governo, através do Decreto Federal nº 2.661, delimitou o uso de fogo em áreas agropastoris. O decreto apresentou um capítulo específico sobre “Redução gradativa do emprego do fogo”, onde colocou um limite de 20 anos para a eliminação da queima da cana, como método de despalha, em áreas passíveis de mecanização. Porém, há ressalvas quanto a implantação do novo método de colheita, onde coloca-se a importância de revisão periódica, a cada 5 anos, onde deverão ser avaliadas as condições tecnológicas disponíveis no mercado para que isso ocorra, contando também com ponderações sobre os efeitos socioeconômicos locais. Além disso, lavouras ocupando até 150 ha, não tem a obrigatoriedade da redução do uso do fogo.

A partir deste decreto, as Unidades Federativas brasileiras procuraram adequar-se à nova condição.

Em 2002, o estado de São Paulo foi o primeiro a instituir uma lei, colocando um prazo para o fim do uso do fogo em seus canaviais. Na sequência, outros estados produtores da cana-de-açúcar, apresentaram medidas, através de leis, para a redução das queimadas em seus canaviais.

Para a região Norte-Nordeste¹, o destaque é o estado de Alagoas, maior produtor da região, que em 2013 sancionou a Lei nº 7.454, mas não fixou prazo para a eliminação da queima da cana-de-açúcar. Devido a grandes declividades de terrenos em áreas canavieiras, o que dificulta a utilização de maquinários disponíveis no mercado, usineiros e fornecedores protelam a eliminação total da utilização do fogo como facilitador para a colheita. Além desse fator, ainda existe a dificuldade de realocação dos trabalhadores do corte manual.

Além do decreto federal e o aumento da demanda interna de etanol, outro fator muito importante para que ocorressem essas mudanças, foi o crescimento da

¹ O Brasil é dividido em duas regiões para o setor Sucreenergético, de acordo com semelhanças territoriais: Centro-Sul, onde fazem parte os estados da região Centro-Oeste, Sudeste e Sul e a região Norte-Nordeste, representando os estados do Norte e Nordeste.

exportação dos produtos oriundos da cana-de-açúcar, onde trouxe para as usinas a preocupação com as certificações sociais e ambientais, exigidas também pelo mercado internacional. Mas, vale ressaltar que o Brasil está longe da equidade entre os pilares da sustentabilidade, sendo eles as partes econômicas, sociais e ambientais.

O processo de mecanização da colheita da cana, no Brasil, está adiantado. O Centro-Sul apresentou percentual de área mecanizada próximo a 100%, em 2015 (UNICA, 2015). A região Norte-Nordeste, também apresenta um avanço, porém com um índice de sucesso aquém do esperado, de acordo com o prazo estipulado pelo decreto federal. A mecanização da colheita apresenta impactos positivos e negativos, exigindo maiores estudos, sobre as condições atuais e impactos socioeconômicos locais de cada região onde há o plantio da cultura da cana, que poderiam contribuir para as tomadas de decisões sobre política públicas.

O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade da eliminação do uso do fogo na colheita da cana-de-açúcar e identificar a situação da mecanização da colheita feita sem a queima da palha no estado de Alagoas com base no Decreto nº 2.661 de 1998.

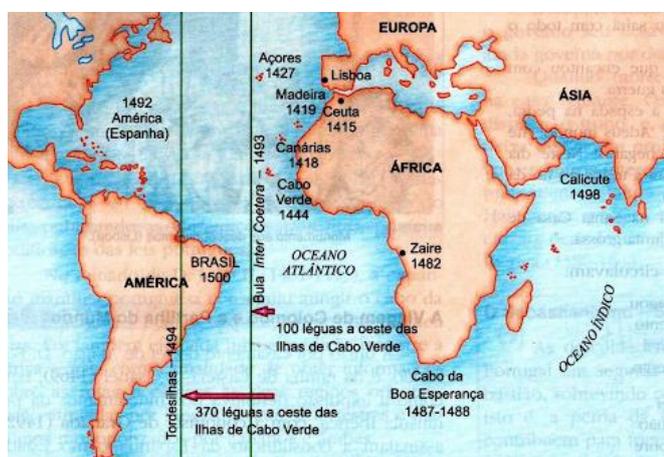
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura da cana-de-açúcar no mundo e no Brasil

Para Foggetti (2009) foi na Nova Guiné que o homem teve seu primeiro contato com a cana-de-açúcar e nas pequenas ilhas do Pacífico Sul a 20.000 anos a.C. onde os povos dessa região a usufruíam de modo extrativista, em seguida foi levada para a Índia. Machado (2003), coloca que foi observada por alguns generais de Alexandre, o Grande, em 327 a.C.. Há indícios de produção de cana-de-açúcar na Pérsia (atualmente Irã), por volta de 500 d.C., sendo depois introduzida pelos árabes no Egito no século X e através do Mar Mediterrâneo, em Chipre, Sicília e Espanha. Até o século XIV, teve-se como “mundo” três continentes: Ásia, África e Europa. China (Ásia) era o centro dominante, segundo Porto-Gonçalves e Quental (2012), salientando a dominância política turca e muçulmana.

A partir do século XV, no período das grandes conquistas europeias, em busca de nova rota para a Índia, o circuito comercial inicia novos rumos. Colombo, genro de um produtor de cana da Ilha Madeira, chega às Américas em 1492, introduzindo a cana-de-açúcar um ano depois, em São Domingos (FOGGETTI, 2009). Com a “descoberta” de um quarto continente e as conquistas territoriais, Portugal e Castela (Espanha), assinaram o Tratado de Tordesilhas, orientados pela igreja católica, em 1494, dividindo o “Novo Mundo” em duas partes, colocando-as sob influência dos dois “estados em expansão” (MOREIRA, 1994), conforme Figura 1.

Figura 1 – Mapa com a delimitação do Tratado de Tordesilhas de 1494



Fonte: BERNARDO (2012).

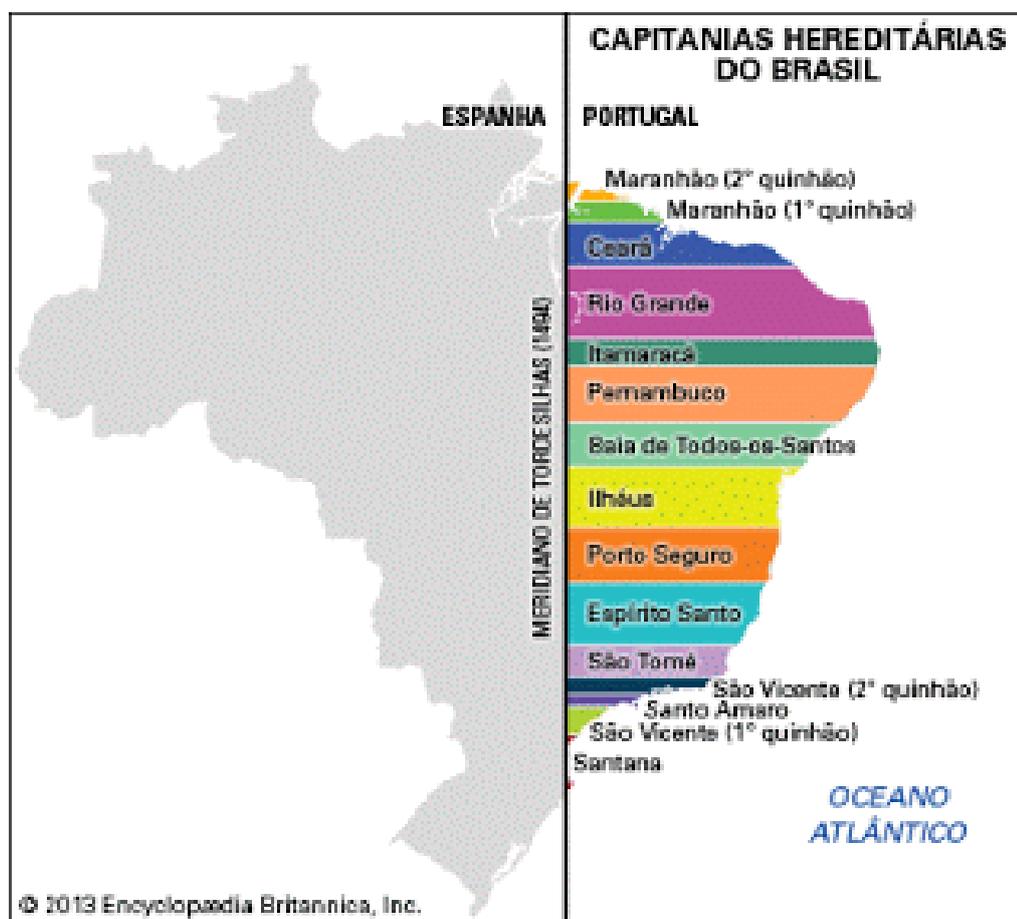
Pouco depois do Tratado de Tordesilhas, em 1500, os portugueses chegaram ao Monte Paschoal, em Porto Seguro, na Bahia, denominado Terras de Vera Cruz, primeiro nome dado pelos portugueses. Segundo Abreu (2009), pouco depois, não encontrando especiarias ou minérios, identificaram a utilidade do pau-brasil, importante madeira para a tinturaria, encontrados no litoral da Paraíba e de Pernambuco. Esses locais tornaram-se os mais frequentados, inicialmente, para a extração da madeira, pelos primeiros portugueses. Expedições foram enviadas ao então Novo Mundo (Brasil) com a intenção de explorar e proteger as novas terras de “invasores”. Além de Portugal e Espanha, França, Inglaterra e outras localidades europeias, enviaram naus² para explorar o “além-mar”. Feitorias³ foram instaladas na costa brasileira e, entre as expedições que aportavam, chegavam escravos, vestimenta, sementes, plantas e outros produtos necessários à sobrevivência local. Entre esses produtos, vieram mudas de cana-de-açúcar. Em 1516, através da expedição “guarda-costas” comandada por Cristóvão Jacques, algumas mudas de cana-de-açúcar chegaram ao local que logo seria denominada Capitania de Itamaracá (atual Pernambuco). O ano de 1532, foi o marco inicial para o cultivo da cana-de-açúcar com finalidade comercial, trazida por Martim Afonso de Souza, mas relatos apontam que a introdução da cana, ocorreu concomitantemente em várias capitanias, levadas por seus donatários. A intenção era comercializar o produto e colonizar o Novo Mundo, garantindo a posse lusitana.

Esta visão, aproxima melhor a história da colonização à expansão canavieira ocorrida no Nordeste brasileiro. A região da mata Atlântica, referente ao território onde hoje são os estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia, foi o local de desenvolvimento do setor canavieiro por cerca de quatro séculos. Para entender melhor o contexto histórico, apresenta-se na Figura 2 a divisão territorial das capitanias hereditárias, divididas no início da colonização portuguesa.

² Naus – grande navio, de relevante poder bélico. Fonte: Dicionário Michaelis. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/nau/> Acesso em: 09 fev, 2018.

³ Feitorias – lugar ou estabelecimento, que ficavam junto ao porto, servindo como entreposto comercial. Fonte: Só História. Disponível em: <http://www.sohistoria.com.br/dicionario/popup.php?id=57> Acesso em: 09 fev, 2018.

Figura 2 – Capitânicas Hereditárias do Brasil, em 1534



Fonte: BRITANNICA (2013).

A expansão territorial e a inclusão de novas rotas comerciais, colocaram o continente Europeu no “centro do mundo”, aproximando a visão político-econômica do período com o que existe nos dias atuais (PORTO-GOLÇALVES e QUENTAL, 2012).

Segundo Ribeiro (1986), citado por Nogueira (2013), durante o período do Brasil Império a renda obtida pelo comércio do açúcar atingiu quase duas vezes a do ouro e quase cinco vezes a de outros produtos agrícolas juntos, como o café, algodão, madeiras entre outras culturas. Cerca de 50 anos produzindo cana, o Brasil passou a ser o principal produtor mundial. O Nordeste era a saída do açúcar para o mundo, diga-se, no período, para a Europa.

Ferlini (1984), como citou Moreno (2011), mostrou que, em 1548, o Brasil já contava com seis engenhos em pleno funcionamento, tornando-se a principal

atividade exportadora nacional e agente estruturante da economia, proporcionando o primeiro ciclo econômico do Brasil Colonial, o ciclo da cana-de-açúcar.

O continente europeu crescia em número de refinarias, e em 1559, surgiu a primeira preocupação ambiental, se assim pode ser classificada, onde Portugal proibiu abertura de novas empresas de refino, devido ao grande consumo de madeira (lenha) e insumos para clarificação do caldo, onde os insumos eram clara de ovo, sangue de boi, ossos e gordura de galinha (MACHADO, 2003).

Neste mesmo período, século XVI, os holandeses invadiram Pernambuco e, tempos depois, sua expulsão fez com que partissem para novas terras, chegando ao Caribe. A região recebeu grandes investimentos para o cultivo da cana-de-açúcar. França, Inglaterra e Holanda, passaram a produzir cana em suas colônias, na América Central, o que tirou o monopólio brasileiro.

A cana-de-açúcar, continuou sendo importante para a economia brasileira, porém, com a descoberta do ouro em Minas Gerais, no final do século XVII, migrantes de todas as regiões do país, se voltaram para o local. Importante colocar, que diferentemente do setor canavieiro, a mineração distribuía melhor a renda obtida. Foi o início os primeiros grupos de bancos privados (MIRANDA et al., 2009).

No século seguinte (séc. XVIII), Inglaterra e França disputaram a liderança da produção de açúcar nas colônias da América, mas o Brasil continuou com sua produção de açúcar (UDOP, 2017).

O século XIX, teve como destaque, o grande interesse de Dom Pedro II por novas tecnologias. Em consequência disso, em 1857, iniciou-se um programa para modernização da produção de açúcar no Brasil, dando suporte aos engenhos, até então, pertencentes às fazendas produtoras de cana. Em 1874, a participação do Brasil no mercado açucareiro mundial, havia sido reduzida a apenas 5% ou 2.640.000 toneladas (MACHADO, 2003).

Para aumentar a produtividade, foi instalada no ano de 1877, na cidade de Quissamã, estado do Rio de Janeiro (Figura 3), a primeira Usina da América do Sul, também conhecida como Engenho Central. A partir de sua história, pode-se verificar as preocupações do setor canavieiro deste período prevalecendo até os dias atuais.

Segundo Góes (2017), o propósito da primeira instalação era o aumento eficaz na produção de açúcar, onde deveriam moer a cana e processar o açúcar, deixando o cultivo para os fazendeiros, como fornecedores, substituindo os engenhos menores e aumentando a capacidade de exportação.

“Em função da conjuntura internacional e de fatores técnicos, os grandes proprietários de Quissamã decidem implantar um Engenho Central, estimulados pelos debates em torno do assunto, como forma de contornar a crise, melhorar a qualidade do produto e diminuir a mão-de-obra utilizada na produção” INEPAC-RJ, referente aos objetivos da construção do Engenho Central, em 1877.

Figura 3 – Engenho Central de Quissamã-RJ



Fonte: INEPAC-RJ (2009).

O Engenho Central de Quissamã, teve suas atividades encerradas o ano de 2003.

O Brasil, em meados do século XIX, iniciou sua fase de industrialização, e teve como maior parceiro comercial importador, a Grã-Bretanha, centro industrial mundial. Assim como outros países periféricos, o Brasil exportava matéria-prima e alimentos,

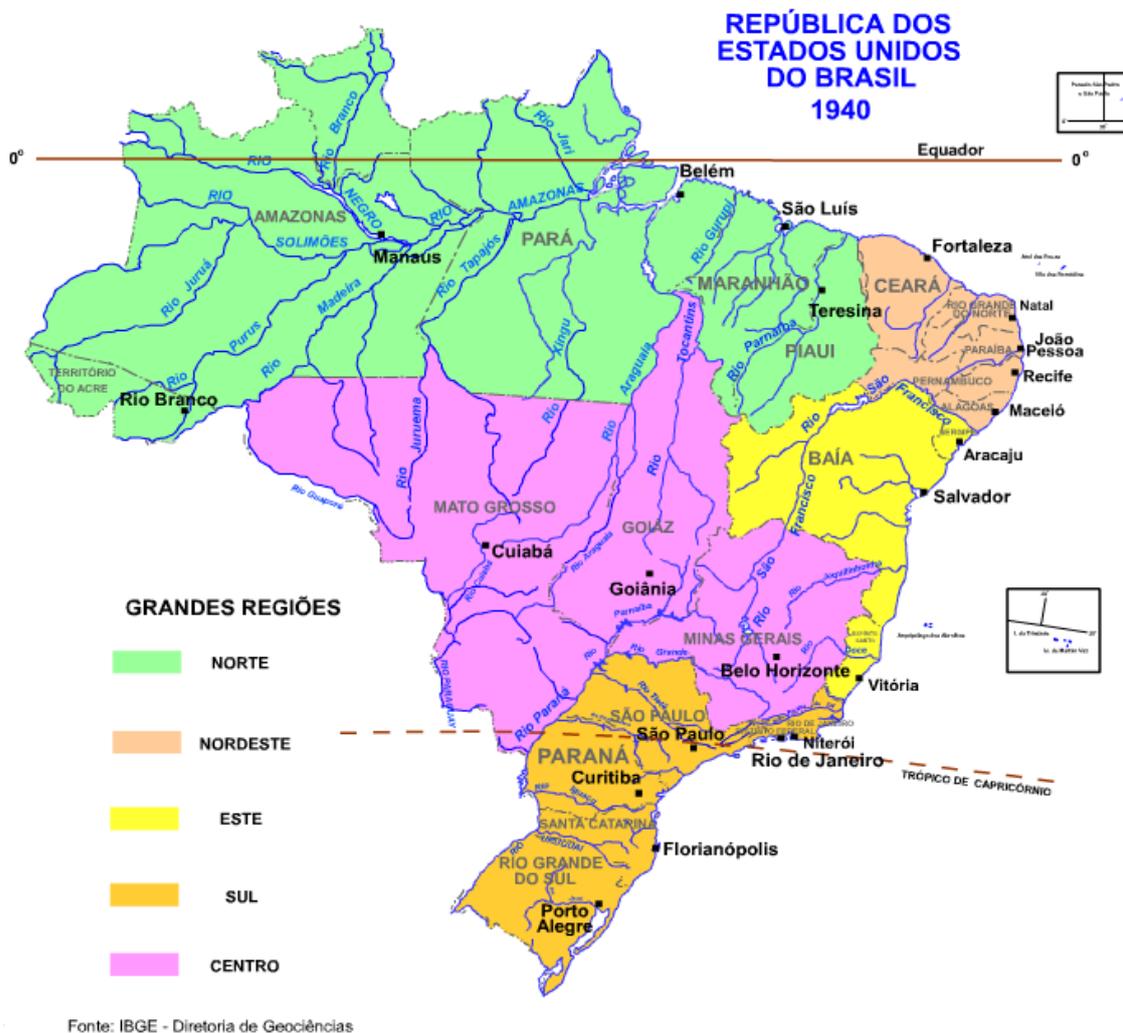
como açúcar, algodão, borracha, cacau, café e fumo. O século XIX, teve como principal exportação a produção cafeeira (MIRANDA et al., 2009).

Ainda segundo os autores, com a proclamação da República, em 1889, seguiram-se até as primeiras décadas do século XX, um período de adaptação ao novo regime político, contando com pouco desenvolvimento. O país, estava vagarosamente se desprendendo das importações de produtos manufaturados, mas, contava, inicialmente, apenas com indústrias leves. A Crise do Café, em 1929, causou grande abalo financeiro e contribuiu para que houvesse a revolução de 1930, finalizando o que foi chamada de “República velha” e iniciando a Era Vargas.

Ao assumir o governo, o presidente Getúlio Vargas, criou importantes institutos com a finalidade de auxiliar e ou controlar os setores em crise. Em 1933, foi criado o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), órgão encarregado de dirigir, controlar e estimular a produção sucroalcooleira nacionalmente, tornando-se marco importante para o setor. O Instituto, era responsável por amenizar as conturbadas relações entre usineiros e fornecedores de cana. Um conjunto de medidas, contribuíram para a estabilização da produção: foram estabelecidas cotas para os produtores, onde não poderiam ultrapassar a moagem de cana de acordo com o número estabelecido à sua Unidade Federativa, definiam preços, pesavam, fiscalizavam, prestavam assistência técnica, jurídica, financeira, social, entre outras (QUEDA, 1972). O IAA tinha o objetivo de zelar pelo setor.

O Brasil, neste período, estava dividido, geograficamente, entre Norte, Nordeste, Este, Centro e Sul, onde os estados pertencentes às regiões eram diferentes da divisão atual, conforme Figura 5. Essas regiões tinham características particulares, mas algumas se aproximavam em relação ao período de colheita da cana. Dessa forma, o período de colheita no Brasil era constante, mas diferenciado pelo conjunto das regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul, como colocado pelo IAA.

Figura 4 – Divisão regional da República dos Estados Unidos do Brasil, na década de 1940



Fonte: IBGE (1940).

Nogueira (2013) afirma que na década de 1940 a agroindústria canieira iniciou uma migração do Nordeste para o Centro-Sul, principalmente para o estado de São Paulo por apresentar vantagens quanto a proximidade do mercado consumidor e investimentos para indústrias. O setor canieiro acompanhou a expansão agrícola e, assim, surgiu a preocupação com um risco eminente de superprodução e os conflitos entre fornecedores e usinas ou engenhos.

As décadas de 1950 e 1960 foram importantes para a evolução industrial brasileira, onde o governo tinha o controle cambial (o Brasil foi o primeiro país da América Latina

a implantar o controle) e também controlava as importações. O governo de Juscelino Kubitschek, através do Plano de Metas, proporcionou base sólida para a indústria, priorizando o desenvolvimento de cinco setores: energia, transportes, indústrias básicas, alimentação e educação, enfatizando os três primeiros (BIELSCHOWSKY, 2004). Esse fortalecimento econômico, teve como organizador o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)⁴, e deu sustentação para a retomada do crescimento na área agrícola, anos depois (MIRANDA et al., 2009). A industrialização nacional, fez surgir a necessidade do aumento da produção agrícola para suprir a demanda de matéria-prima e, com isso surge, também, a necessidade da mecanização da agricultura.

No ano de 1964, o Brasil contou com o início de uma intervenção militar (Golpe de 1964), passando por um período de crescimento econômico e aumento de exportação, porém, com inflação, consideravelmente estabilizada, endividamento externo e muitos acontecimentos importantes, ficando conhecido como o Milagre Econômico (1968-1973), segundo Miranda et al. (2009).

Já em 1971, durante o momento de expansão, o governo implantou o Programa Nacional de Racionalização da Agroindústria Açucareira, financiando pesquisas industriais em parceria com o Programa Nacional de Melhoramento da cana-de-açúcar (PLANALCUCAR). Cinco estados orientavam a implantação do programa: Alagoas, São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Minas Gerais, através das Coordenadorias Regionais. O resultado foi a modernização do meio agrícola, onde o preparo do solo, plantio, carregamento e o transporte, passaram a ser feito por máquinas, iniciando um processo de mecanização (MORENO, 2011).

A agricultura, mesmo com os programas de melhoramento e contando com subsídio, teve algumas perdas consideráveis, em certas regiões do país. Em uma publicação da “Nova política do açúcar”, em 1971, feita pelo Senador da República

⁴ O BNDE foi criado pela Lei nº 1.628, em 20 de junho de 1952. Inicialmente, seus investimentos estavam focados na iniciativa privada industrial. Somente em 1982 passou a ser denominado BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social).

Arnon Mello, especificamente sobre o sistema de cotas do IAA, o senador agradeceu ao presidente do Instituto, General Álvaro Tavares Carmo, pela correção do Plano Safra sobre os anos de 1970/1971, modificando o número de cotas permitidas para o estado de Alagoas. O sistema de cotas, delimitava a quantidade de cana-de-açúcar a ser produzida e colhida em cada estado brasileiro. No ano de 1970, foram deixados nos campos alagoanos 200.000 toneladas de cana, pois ultrapassavam o limite de moagem, deixando assim um enorme prejuízo para produtores e trabalhadores. O texto ainda demonstrou que outros estados foram beneficiados com maior número de cotas neste período, os quais não foram utilizados, sendo um deles o Espírito Santo (MELLO, 1971). Fica claro no texto referenciado a existência de dificuldades enfrentadas pela região Nordeste (citada como Norte-Nordeste pelo IAA) devido à precipitação local e ao clima, entre outras, relacionadas ao cultivo da cana-de-açúcar.

Pouco depois da implantação do PLANALCUCAR, aconteceu outro importante programa, que ficou conhecido como PROÁLCOOL, criado em novembro 1975, pelo governo federal. O Programa Nacional do Alcool⁵, nasceu em meio à crise no setor petrolífero (1973). O aumento do custo das importações com o petróleo, influenciou fortemente o aumento da dívida externa do Brasil. Chega ao fim o período do “Milagre Econômico”, o que fez o país, entre outros países, procurar alternativas para a diminuição da dependência do produto. A fase inicial do Proálcool (1975-1979), visava aumentar a produção de álcool anidro para adicioná-lo à gasolina (MORENO, 2011). Considerando a crise instalada no país, o programa, contribuiu muito para a retomada do setor canavieiro, sendo a cana-de-açúcar o principal produto para a produção do etanol (álcool).

Com o incentivo dos programas citados, na década de 1970, ressurgem discussões sobre a mecanização, agora da colheita da cana, e iniciou-se a produção das primeiras máquinas nacionais. No Brasil, falou-se em substituição do modo de colheita, no período em que os usineiros acreditavam que poderia faltar mão-de-obra para o corte. Máquinas foram compradas, mas posteriormente deixadas de lado, dando continuidade ao corte manual. O que ocorreu é que muitos agricultores deixaram suas pequenas propriedades rurais e mudaram-se para as áreas urbanas. Quando se depararam com as dificuldades para encontrar trabalho, a opção foi voltar

⁵ Decreto Federal nº 76.593, de 14 de novembro de 1975.

ao campo, retornando como empregados das grandes usinas, como “boias-frias” (REIS e ALVES, 2014). Os autores ainda citam Alves (1991) que coloca a mecanização da colheita como desnecessária, contando com o grande número de “novos” trabalhadores.

Até então, observavam-se intervenções referentes à comercialização de produtos, e pouco se falava sobre a parte social, até a década de 1980.

Com a fabricação do primeiro carro movido a álcool, em 1978, adicionado a um segundo momento de crise do petróleo (1979), no ano de 1980, teve início a segunda fase do Proálcool, firmando o programa. Em 1986, 76,1% dos automóveis leves, fabricados no Brasil, eram movidos à álcool (ALCARDE, 2008). O aumento na demanda da cana e de trabalhadores no campo, converge em pedidos de melhorias nas condições de trabalho. A difícil tarefa do corte manual da cana-de-açúcar, onde a remuneração está diretamente relacionada à produtividade, juntamente com maiores exigências em relação à área colhida, colocam “boias-frias” e usineiro em conflito. As reivindicações de melhorias das condições de trabalho resultam em uma greve, iniciada no auge dos conflitos, em 1984, no interior de São Paulo, na cidade de Guariba, grande região canavieira, que teve grande influência sobre os demais estados brasileiros. Este era um período de transição política, onde a ditadura militar só terminaria em 1985 (ARONI, 2014) e foi um importante momento de melhoria para o trabalhador civil. Retomaram as negociações sobre a melhoria das condições de trabalho nos canaviais, melhor remuneração e também ressurgiu a possibilidade de mecanização no setor canavieiro.

No ano de 1990, com a posse do presidente da república, eleito diretamente pela sociedade civil, Fernando Collor, após longo período político sob regime militar, até então protecionista do setor, inicia-se o período neoliberal no Brasil. Mudanças político-econômicas importantes, como a abertura da economia para a entrada de capital estrangeiro, entre outras, imprimiram um novo ritmo ao país, ritmo esse para acompanhar a chamada globalização. Em 1990, extinguem-se o IAA deixando de existir um órgão interventor direto no setor canavieiro, prevalecendo as diretrizes econômicas mundiais, aumentando concorrência e exigência sobre a qualidade dos produtos (GENNARI, 2002). Com isso, PLANALSUCAR (programa de desenvolvimento iniciado na década de 1970), também teve fim e seus funcionários

foram realocados para as Universidades Federais mais próximas de sua região (RIDESA, 2015). Teve início, no Brasil, a produção de máquinas para a agricultura de precisão, possibilitando ainda mais melhorias na produtividade da cana e melhorando os custos dos produtores (CARASKI, 2015).

Com a chamada globalização, houve abertura para o capital estrangeiro, trazendo consigo maior competitividade, maiores exigências sobre a qualidade. Mesmo assim, o Brasil continuou sendo destaque mundial em produção de cana. Com os números alcançados na safra 2014/2015, o país foi o maior produtor de cana do mundo, com uma área de mais de 9 milhões de hectares (BASTOS; LANDELL; MIRANDA, 2016). O Brasil, alcançou o primeiro lugar em produção de açúcar e etanol, sendo ainda o maior exportador de açúcar (LIMA, 2016). Mais da metade de todo açúcar comercializado no mundo era brasileiro (CONAB, 2016). Com esses dados, iniciou-se, neste trabalho, um acompanhamento mais detalhado sobre o setor agroindustrial Sucroenergético do Brasil.

Inicialmente, apresenta-se a distribuição da cana-de-açúcar no Brasil, dentre seus estados produtores, considerando dados de monitoramento agrícola feitos pela Conab, na safra de 2015/2016 (Quadro 1).

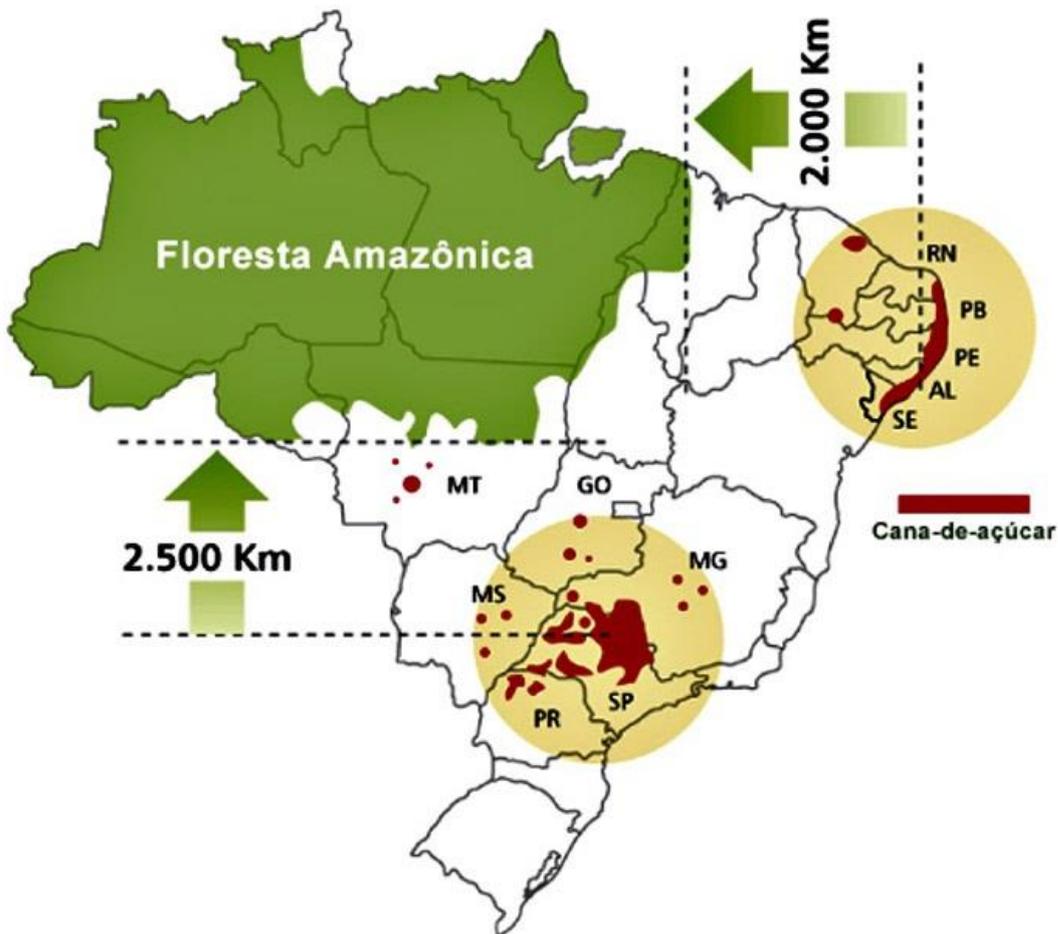
Quadro 1 – Área plantada com cana-de-açúcar na safra 2015/2016

	Estados	Área plantada (em mil ha)	%
	Brasil	8.995,5	100,0
1	São Paulo	4.678,7	52,0
2	Goiás	908,0	10,1
3	Minas Gerais	811,2	9,0
4	Mato Grosso do Sul	677,9	7,5
5	Paraná	596,0	6,6
6	Alagoas	338,3	3,8
7	Pernambuco	264,0	2,9
8	Mato Grosso	230,3	2,6
	Outros 14 estados		5,5

Fonte: CONAB (safra 2015/16).

É possível verificar, que oito estados brasileiros detêm 94,5% da cana plantada no país. O Nordeste, como no princípio da colonização, continua com seu cultivo na região litorânea (Zona da Mata). Já a região Centro-Sul, tem intensificado o aumento do cultivo, rumo ao interior do país, como demonstrado no mapa (Figura 6). Considere as áreas em vermelho como plantio de cana.

Figura 5 – Mapa da cana-de-açúcar no Brasil



Fonte: UNICA (2015).

A safra 2015/2016, teve uma redução de 9,3 mil hectares na área plantada, cerca de 0,1%, comparando-se a safra anterior. A redução ocorreu devido a situação de dois estados produtores, onde Alagoas apresentou um decréscimo de 12,2% (47 mil hectares) e o Paraná com 6,1% (39 mil hectares). A diminuição da área de Alagoas,

ocorreu pela perda referente à forte estiagem provinda das últimas safras (CONAB, 2015).

Entre os estados produtores, de acordo o boletim da Nova Cana, o Brasil tinha 407 usinas, com 371 ativas, em 2016, distribuídas como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Número de usinas no Brasil em 2016

Região	Número de usinas
Sudeste	225
Nordeste	73
Centro-Oeste	71
Sul	33
Norte	5
Brasil	407

Fonte: NOVA CANA (2017).

Nota-se que mais da metade das usinas, encontram-se na região Sudeste. Porém, a segunda região, em número de usinas, é a do Nordeste, contando com 73 unidades, onde 64 estão ativas. Considerando a divisão das unidades entre os nove estados da região Nordeste, o estado de Alagoas é detentor de quase 1/3 delas, contando com 20 usinas, seguido por Pernambuco, como apresenta a Quadro 3. A região Nordeste, é responsável por cerca de 10% da produção nacional de cana (CONAB, 2015).

Quadro 3 – Número de usina ativas por estado no Nordeste em 2016

Estados do Nordeste	Usinas ativas
Alagoas	20
Pernambuco	17
Paraíba	8
Bahia	5
Sergipe	5
Maranhão	4
Rio Grande do Norte	3
Ceará	1
Piauí	1
TOTAL	64

Fonte: NOVACANA (2017).

Entre as 64 usinas ativas no Nordeste, está a primeira usina da América do Sul a produzir etanol de segunda geração, feito através de bagaço e da palha da cana-de-açúcar e está instalada no estado de Alagoas.

Foggetti (2009) diz que a cultura da cana-de-açúcar é uma das atividades que mais geram empregos diretos e indiretos na agricultura.

A agroindústria sucroenergética, é um importante agente econômico brasileiro. O setor canavieiro situa-se em 3º lugar, na produção nacional agrícola, e a comercialização de seus derivados está ligada à questão da sustentabilidade.

O Ministério do Planejamento brasileiro, define como critérios de sustentabilidade os “parâmetros utilizados para avaliação e comparação de bens, materiais ou serviços em função do seu impacto ambiental, social e econômico” (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2017).

2.2 O trabalhador como um dos pilares da sustentabilidade

Alves (2009), coloca a década de 1990, como importante período para as mudanças, onde sociedade civil, associações ambientalistas e Promotoria Pública, passam a reivindicar melhores condições ao meio ambiente, à saúde dos trabalhadores e até mesmo da população residente próxima aos canaviais, pois também são atingidas pelas queimadas, tida como facilitadora para o corte manual da cana-de-açúcar (Figura 6).

Figura 6 – Canaviais sob queima controlada próxima ao meio urbano



Fonte: BARCELLO (2010).

O corte manual da cana-de-açúcar é uma atividade difícil de ser realizada, sendo considerada sacrificante. O pagamento do trabalhador está relacionado diretamente com a produtividade, como já foi dito, e leva, em alguns casos, ao limite físico do cortador, podendo leva-lo a o óbito (FOGGETTI, 2009).

Bittencourt, Ruas e Maia (2012) afirmam que além da precariedade nas condições de trabalho, o cortador de cana-de-açúcar enfrenta uma carga de trabalho excessivamente pesada. Os autores citam o trabalho de Juttel (2008) que realizou uma pesquisa ergonômica sobre o corte manual de cana no interior do estado de São Paulo, durante uma jornada de trabalho o cortador de cana executa 3.994 flexões de coluna, 3.792 golpes de facão e move cerca de 11,5 toneladas de cana cortada. Os autores ainda citam que as trocas térmicas com o ambiente, necessárias ao equilíbrio térmico do corpo, são dificultadas por causa das vestimentas, favorecendo a produção interna de calor, resultando em sobrecarga térmica, podendo causar as chamadas doenças do calor, resultando em irritabilidade inexplicável, confusão mental, câimbras e fadiga severa repentina com o poder de levar o trabalhador à morte. Segundo Moraes et al. (2011) o trabalho no corte de cana-de-açúcar coloca os trabalhadores em riscos para sua saúde, referindo-se a males associados com as queimadas e a geração de poluentes aumenta significativamente doenças relacionadas a doenças respiratórias agudas e crônicas, além do estresse prolongado que exerce alterações no sistema autônomo, contribuindo para riscos de doenças cardiovasculares. O estudo também revelou que após a colheita da cana-de-açúcar, aproximadamente 50% dos trabalhadores apresentaram sintomas de estresse, 24,8% com problemas dermatológicos, 28,7% com irritabilidade excessiva e 36,6% com cansaço excessivo, revelando que o trabalho do cortador de cana provoca tanto o desgaste físico como o mental.

Silva (2005) aponta 21 mortes no corte de cana no período de 2004 a 2007, supostamente por excesso de esforço, confirmando o processo de extrema exploração da força de trabalho.

Em pesquisas feitas em usinas sucroenergéticas, muitos trabalhadores rurais apresentam baixa autoestima, com pouca esperança de uma vida melhor, tanto pelo desprezo com que são tratados ou por serem considerados verdadeiras máquinas humanas (MONTANDON e ARAÚJO, 2012).

Santos (2012), notou em suas entrevistas, a preferência por pessoas mais jovens, para o “trabalho duro”, como ele descreve, na agroindústria alagoana, no intuito de aumentar a produtividade. Porém, tentando se adequarem às exigências do trabalho, muitos desses jovens trabalhadores apresentaram sérios problemas de saúde. O trabalho no corte da cana-de-açúcar é historicamente conhecido como uma das formas mais precárias de trabalho (SILVA, 2005).

A mecanização da colheita da cana, é uma das alternativas para a melhoria efetiva das condições de trabalho. Bittencourt, Ruas e Maia (2012) relatam que no estado de São Paulo houve aumento da mecanização desde meados da década de 80 devido aos problemas ambientais e com a saúde dos trabalhadores, gerados pela queima da cana.

Borba, Santos e Bertolo (2012) fizeram um estudo para analisar o trabalho dos cortadores de cana-de-açúcar em uma usina de médio porte no estado de Alagoas. O estudo revelou que a indústria canavieira tem investido cada vez mais em maquinário. Contudo, esse investimento em máquinas, tem resultado em piora nas condições de trabalho daqueles que continuam fazendo o corte manual da cana, apontando uma elevação da exploração do trabalho, pois o fazem em locais onde o maquinário não consegue chegar, ou seja, em terrenos declivosos (Figura 7). Após uma exaustiva jornada de trabalho, tem seu tempo de vida social diminuído e não encontram disposição física e mental para enfrentar uma sala de aula, necessária para sua requalificação e recolocação no mercado. Não bastando isso, os poucos que buscam estudo, ainda se deparam com uma outra dificuldade: escolas tão precárias quanto o seu local de trabalho.

Figura 7 – Áreas de corte manual, em terrenos declivosos em Alagoas



Fonte: VERÇOZA (2016).

Esses mesmo autores relatam ainda que os trabalhadores que faltavam ao trabalho, não cortavam grandes quantidades de cana ou não cortavam de acordo com as normas da usina (rente ao solo, mas sem atingir as raízes), que adoeciam, reclamavam do serviço com frequência ou não tinham bom relacionamento com a chefia, não renovavam o contrato de trabalho.

Verçoza (2016), ao relatar seu estudo com a participação de 22 trabalhadores do corte da cana em uma região com alta declividade, em Alagoas, demonstra quão maiores são as dificuldades dessas pessoas. Em uma jornada de 11 horas, os cortadores de cana conseguem atingir, em média, pouco mais de 7 toneladas, ingerindo cerca de 10 litros de água, caminhando quase 6 quilômetros em terreno declivoso, gastando aproximadamente 4400 calorias. Esses trabalhadores tiveram sua frequência cardíaca monitorada, onde um dos trabalhadores, na primeira hora de serviço, já sob sol forte, registrou picos de 200 batimentos por minuto (bpm). “Ao final da jornada, a sua carga cardiovascular (CCV) foi calculada em 39,58%, bem acima dos 33% considerados aceitáveis ao final de um dia de trabalho”, destaca Verçoza. O estudo foi acompanhado por um médico.

Além do desgaste físico, outras situações podem ser prejudiciais ao trabalhador. Moraes e Priuli (2011) apresentam um estudo mostrando que o processo de migração é um fator agravante da profissão, podendo gerar doenças como o stress, uso de álcool e outras drogas, além de doenças decorrentes da fuligem e do trabalho pesado. No estado de Alagoas há grande migração sazonal, de trabalhadores do sertão para a região costeira, onde se encontram os canaviais.

Filho, Amorim e Fraga Maia (2016) em um estudo para verificar o consumo de álcool entre trabalhadores do corte de cana-de-açúcar no município de Amélia Rodrigues, Bahia, verificaram que 50% dos entrevistados faziam uso abusivo do álcool e que os principais fatores associados ao consumo são a insatisfação com o trabalho, o sentimento de tristeza no final da jornada de trabalho e a baixa qualidade de vida.

A migração de trabalhadores depõe negativamente sobre a saúde do cortador e esse processo vem desde a época escravocrata. Historicamente, há relatos desse processo datando antes mesmo o fim da abolição da escravatura, mas foi acentuada no pós-libertação. Segundo Santos (2012), parte dos ex-escravos não queriam

trabalhar na mesma região em que viviam, mas também não tinham condições de fazer grandes deslocamentos. Na região Nordeste do Brasil, o mais comum foi a migração entre engenhos, a uma curta distância, aproveitando o relacionamento com pessoas próximas para conseguirem trabalho e, também, o conhecimento que haviam adquirido na lavoura enquanto escravos. Com o passar do tempo, surgiram as migrações para cidades mais distantes e até mesmo outros estados. A história da colonização do Brasil, demonstra melhor a origem do baixo custo da mão-de-obra nos canaviais, pois, sem muitas oportunidades, passaram da escravidão para a liberdade, aceitando baixos salários, ratificados com o decorrer dos anos, mesmo com tantas mudanças políticas, econômicas e sociais.

Mesmo diante de tantos problemas, decorrentes do pagamento aos cortadores de cana por produção, Thomaz Junior (2007) coloca a contrariedade de muitos desses trabalhadores à fixação de um piso salarial, temendo à diminuição de seus ganhos, comprometendo sua sobrevivência e de sua família.

Com tantos conflitos, eis que surge mais uma mudança, com o propósito, teórico, de melhorias nas condições de trabalho – a mecanização da colheita da cana-de-açúcar.

Em resposta às reivindicações, no ano de 1998, através do Decreto nº 2.661, o governo federal delimitou o uso de fogo nas áreas agrícolas, protegendo fauna, flora, e também contribuindo para a melhoria da saúde da população, reduzindo a emissão de gases poluentes. No parágrafo IV, especificamente, está descrito a condição sobre o uso o fogo como método de despalha, como facilitador para a colheita manual da cana-de-açúcar. O decreto sugere diminuição gradativa da utilização do fogo, porém abre espaço para as considerações feitas através de avaliações socioeconômicas, promovidas a cada 5 cinco anos, pelo órgão estadual responsável. Os resultados seriam norteadores para a determinação de políticas públicas, vinculadas a ações relacionadas ao calendário de eliminação do uso do fogo em áreas agrícolas, lembrando que a sua utilização só pode ocorrer de acordo com autorização para “queima controlada”.

Decreto n. 2.661 - CAPÍTULO IV - DA REDUÇÃO GRADATIVA DO EMPREGO DO FOGO - Art 16. O emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte de cana-de-açúcar em áreas passíveis de

mecanização da colheita, será eliminado de forma gradativa, não podendo a redução ser inferior a um quarto da área mecanizável de cada unidade agroindustrial ou propriedade não vinculada a unidade agroindustrial, a cada período de cinco anos, contados da data de publicação deste Decreto. - Diário Oficial da União - Seção 1 - 9/7/1998.

Diante deste decreto e de contínuas discussões ambientais, pressões de organizações não governamentais e sociedade civil, as Unidades Federativas brasileiras procuraram se organizar para adequação às condições colocadas pelo governo, com o prazo de 20 anos, mas sujeito a reavaliações a cada 5 anos.

A partir de 2003, o setor agroindustrial canavieiro, teve um incentivo a mais para se reorganizarem quanto a produção da cana-de-açúcar. Entram no mercado os carros chamados *Flex fuel* (bicomustíveis), resultado dos anos de pesquisas iniciadas na década de 1970, ocorrendo o aumento da demanda de etanol, aquecendo o mercado canavieiro e surgindo como grande alternativa para a redução da queima de combustível de origem fóssil. Mas, ainda havia um grande problema no setor: a queima da cana-de-açúcar como método de despalha. Retomam, então, a intenção da mecanização da colheita da “cana crua”.

Em 2002, o governo de São Paulo instituiu a Lei nº 11.241, estipulando a eliminação gradativa da queima da palha da cana, com prazo final para o ano de 2021 nas áreas consideradas mecanizáveis. Porém, em 2007, foi criado o Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético, assinado entre o estado de São Paulo, União das Indústrias de Cana-de-açúcar (UNICA) e a Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul (ORPLANA), com adesão voluntária, estipulando nova conduta do setor, induzindo à mecanização da colheita e melhoria das práticas de sustentabilidade. O Protocolo, adiantou o prazo para a eliminação da queima da palha da cana, em áreas mecanizáveis (até 12% de declividade), para o ano de 2014, e em áreas não-mecanizáveis para 2017. Como maior produtor nacional, as decisões tomadas em São Paulo, tem grande influência nas demais regiões onde há a cultivo da cana-de-açúcar, apesar das diferenças de características territoriais.

Goiás, com a Lei nº 15.834, de 23 de novembro de 2006, estabelece o ano de 2028, para o fim da queima nos canaviais em área mecanizável, eximindo as demais áreas e propriedades com até 150 hectares, da eliminação do método.

O estado do Espírito Santo, sancionou a Lei nº 9.073, em 2008, colocando como prazo final o ano de 2019, para áreas consideradas mecanizáveis, e 2020, para áreas acima de 12% de declividade (não mecanizáveis), de acordo com tecnologia disponível no período.

Minas Gerais, também em 2008, passou a seguir um Protocolo Agroambiental, semelhante ao feito por São Paulo, colocando o ano de 2014 para fim do uso do fogo em áreas mecanizáveis (UNICA, 2008).

No Nordeste, em março de 2013, foi sancionada em Alagoas a Lei nº 7.454, mas não fixaram prazo para a eliminação da queima da cana, deixando os critérios do Decreto nº 2.661 como válidos, até que se consiga encontrar solução para essa questão.

Para Reis e Alves (2014) teve-se início um novo modelo de mecanização para atividades agrícolas, onde a intenção não era eliminar o trabalho manual, mas melhorar as “operações manuais e mecanizadas, ambas realizadas com intensificação do trabalho, objetivando obter máxima produtividade do trabalho”.

Em 2006, a Embrapa, junto ao o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e outras entidades, publicou o Zoneamento Agroecológico (ZAE Cana), onde o objetivo era subsidiar tecnicamente para formulação de políticas públicas nacionais, relacionadas à expansão e produção sustentável da cana para a produção de açúcar e etanol. Visou, ainda, auxiliar no planejamento de núcleos produtores rurais, indicando áreas com potencial para o cultivo da cana-de-açúcar, considerando a possibilidade da mecanização do corte sem uso de fogo. A estimativa obtida, com a soma das áreas classificadas como alta, média e baixa aptidão para produção de cana, gerou um total de 64,7 milhões de hectares, possíveis para a expansão do setor. Considerando apenas as áreas com alto potencial produtivo, tem-se 19,3 milhões de hectares. Em 2015, a área plantada atingiu cerca de 9 milhões de ha (CONAB, 2015).

Quanto às possibilidades tecnológicas para a mecanização do corte, a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2017) apresenta dados relativos à produção nacional de máquinas para o corte, mas para áreas com declividade de até 12%. Os dados são referentes aos anos de 2013 a 2017, não

apresentando os números de máquinas produzidas anteriormente e mostram a inserção de colhedoras nacionais no mercado mundial (Quadro 4) a partir desta data.

Quadro 4 – Produção nacional e venda de colhedoras

Ano	Produção	Venda nacional	Exportação
2013	1460	1406	242
2014	1025	982	207
2015	676	713	105
2016	870	910	98
2017⁶	902	598	161

Fonte: ANFAVEA (2017).

Observa-se que em 2013, ano anterior ao prazo final para a mecanização na região Centro-Sul, foi o destaque para as vendas, totalizando 1648 unidades vendidas, superando a produção do ano.

Thomaz Junior (2007) diz que o investimento em mecanização do corte da cana-de-açúcar torna-se viável para a agroindústria, reduzindo pressões trabalhistas, evitando interrupções na produção e aumentando a produtividade.

Outro fator importante, tratando-se de colheita mecanizada da cana crua, é a possibilidade de fabricação do etanol de segunda geração. Como já foi colocado, com a instalação de uma usina no estado de Alagoas há a possibilidade de aumentar a produção de etanol sem o acréscimo de área plantada com a cana-de-açúcar. É feito o recolhimento da palhada no solo (Figura 8), deixada pela colheita com máquinas e sem queimadas, enfardada (Figura 9) e encaminhada à usina-piloto. Há ainda, a possibilidade de contratos de comodato entre usinas fornecedoras de matéria-prima e a usina produtora do etanol celulósico, facilitando a aquisição de colhedoras.

⁶ Dados da produção até outubro de 2017.

Figura 8 – Palhada da cana-de-açúcar colhida crua como matéria prima para etanol celulósico



Figura 9 – Enfardamento de biomassa



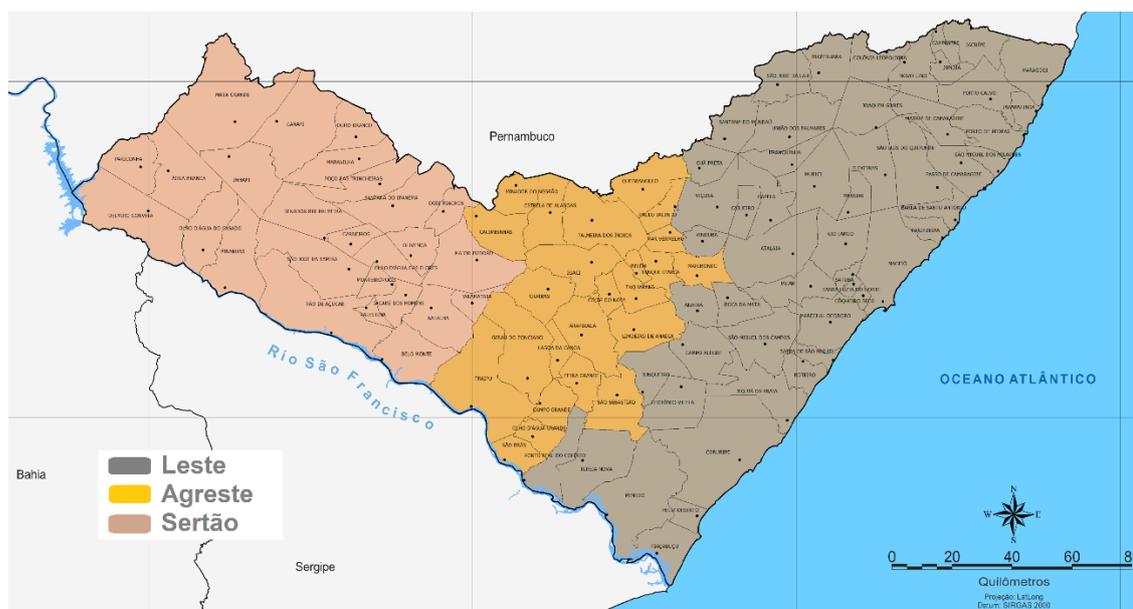
Mesmo com a prática de recolhimento da palhada, esta não é recolhida na sua totalidade, permanecendo uma determinada quantidade sobre o solo protegendo-o, diminuindo a evaporação de água, aumentando o estoque de carbono no solo e, sem as queimadas, reduzindo a emissão dos GEE (CARVALHO et al., 2010).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Alagoas

Alagoas é um estado localizado na região Nordeste do Brasil e tem como fronteiras os estados de Pernambuco (N e NO), Bahia (SO), Sergipe (S) e o Oceano Atlântico (L). O rio São Francisco, delimita sua fronteira com Bahia e Sergipe, onde estão localizadas três hidrelétricas, de acordo com o banco de dados do Governo do estado de Alagoas (2016). Emancipado em 1817, em consequência da revolução Pernambucana⁷, conta com uma população, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2010), de 3.120.494 habitantes. A estimativa, em 2017, ano de seu bicentenário de emancipação, é de aproximadamente 3.372.871 pessoas, com crescimento estimado de 1 pessoa a cada 31 minutos. É o segundo menor estado em área territorial, entre os estados brasileiros, com 2.781.890 hectares, e está subdividido em três mesorregiões, sendo elas sertão, agreste e leste alagoano (Figura 10). Considerado o cultivo da cana-de-açúcar, o estado é o maior produtor e exportador do Norte-Nordeste e está em sexto lugar no *ranking* de produção do Brasil.

Figura 10 – Divisão de Alagoas em Mesorregiões

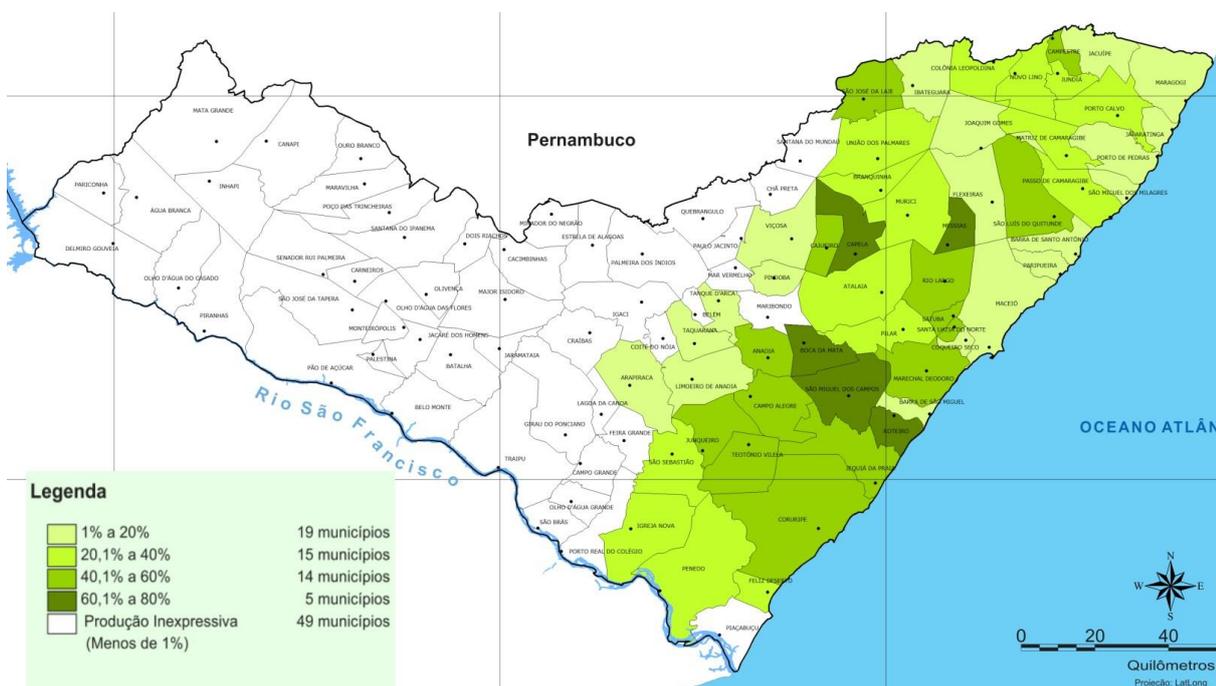


Fonte: ALAGOAS (2017).

⁷ Alagoas pertencia à Capitania de Pernambuco.

Cinquenta e três dos seus cento e dois municípios apresentavam área de plantio canavieiro em 2013 (Figura 11), presente, em sua maior parte, no leste do estado, avançando em alguns municípios do agreste. Entre eles, dezenove municípios têm entre 40,1 e 80% de sua área plantada com cana-de-açúcar (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ALAGOAS, 2017).

Figura 11 – Municípios com área canavieira no estado de Alagoas em 2013



Fonte: ALAGOAS (2015).

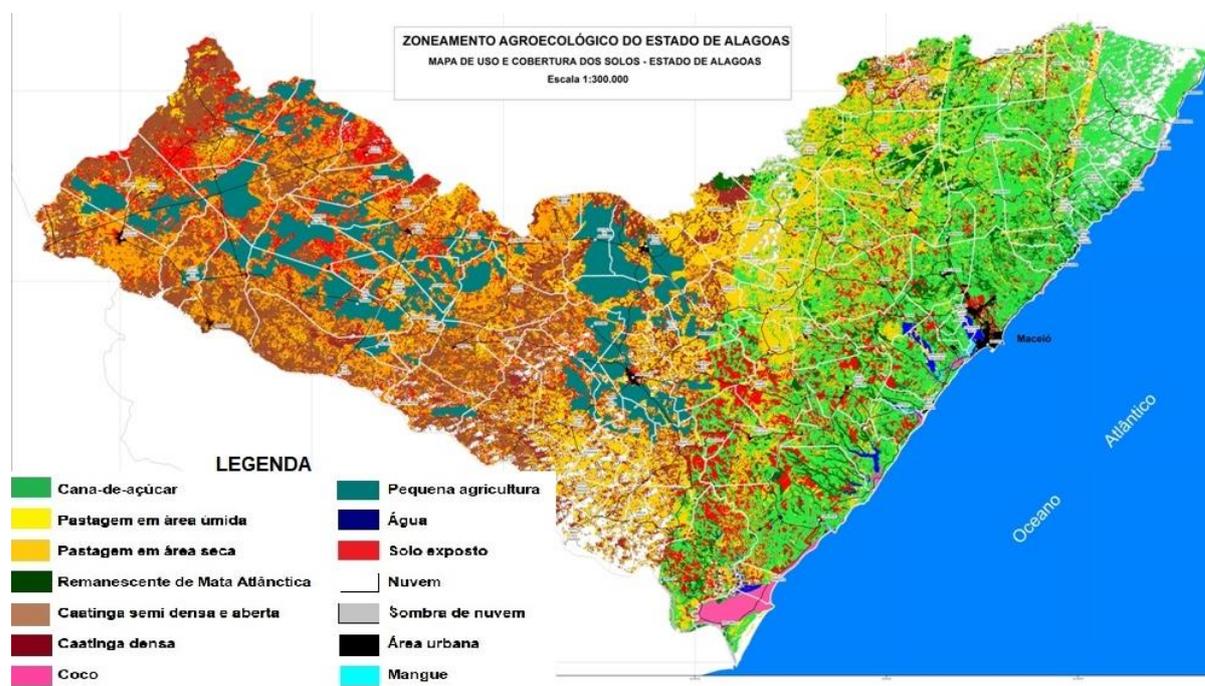
O estabelecimento do estado de Alagoas, como objeto de estudo, deu-se pela colocação em primeiro lugar em área plantada, na região Norte-Nordeste e, principalmente, pela consolidação de dados sobre a mecanização da colheita da cana-de-açúcar nas áreas das usinas, disponibilizados pelo Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas.

O setor canavieiro tem grande importância para Alagoas, onde participa em mais de 20% do PIB estadual (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ALAGOAS, 2017). Segundo a Revista Canavieiros (2014), no ano de 2014, o setor chegou a representar cerca de um terço do seu PIB (Produto Interno Bruto). O PIB é a soma de todos os bens e

serviços produzidos no país, estado ou cidade. Percebe-se ainda mais a importância, quando comparado à participação do setor canavieiro no PIB nacional, em torno de 2%.

Alagoas apresenta grande diversificação classificatória quanto a “solo, relevo, clima, uso e ocupação”, o que exige análise e planejamento do espaço a ser utilizado, para obtenção de melhor desempenho para a agricultura e pecuária. (SILVA et al., 2013). Segundo os mesmos autores, o estado tem grande potencial para o cultivo da cana-de-açúcar, devido aos tipos de solos presentes como Argissolos e Latossolos, com área próxima de um terço do território alagoano. Em 2011, a área de plantio era cerca de 16% do estado, localizado na região da Zona da Mata e dos “tabuleiros costeiros”. O mapeamento feito pela EMBRAPA em 2006, apresenta a área canavieira do estado, destacando-a com a cor verde claro (Figura 12).

Figura 12 – Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas, identificando as áreas considerando o uso e cobertura de solo, incluindo o plantio de cana-de-açúcar



Fonte: EMBRAPA (2006).

A proximidade com o porto de Maceió, facilita o escoamento e diminui os custos dos produtos derivados da cana-de-açúcar. Segundo o MAPA, até abril de 2017, Maceió exportou 491.912 toneladas de açúcar (NCM 1701.14.00 – outros açúcares da cana), estando em terceiro lugar no Brasil (MAPA, 2017).

3.2 Dados coletados

A pesquisa foi feita em caráter descritivo e exploratório, contando com pesquisa documental e com a utilização de dados secundários quantitativos referentes a produção, área plantada, produtividade, declividade das áreas de plantio e número de colhedoras de cana, tanto das produzidas no Brasil quanto às em uso no estado de Alagoas.

O período estudado, foi de 2006 a 2015. Tomou-se 2006 como ano base, a fim de comparar números do período anterior à assinatura do Protocolo Agroambiental (2007), do estado de São Paulo e agroindústrias do Centro-Sul, o qual teve grande influência no adiantamento da mecanização do corte da cana-de-açúcar sem a queima, em todo o país. Foram coletadas informações sobre produção da cana-de-açúcar e somente no ano de 2017, tem-se a informação sobre percentual de área colhida mecanicamente.

Os dados foram obtidos junto à Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), empresa pública, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas (SINDAÇÚCAR-AL) e da União das Indústrias da Cana-de-açúcar (UNICA), que atua como organização representando o setor açucareiro e de bioetanol do Brasil. Os dados são referentes a área plantada, produção e produtividade, ordenando os estados brasileiros do maior para o menor produtor. A observação dos números, evidenciou o disparate entre as regiões pré-estabelecidas pelo setor canavieiro, até aqui dividida entre Norte-Nordeste e Centro-Sul (representando Sul, Sudeste e Centro-Oeste). A CONAB classifica o setor canavieiro em duas regiões, considerando, principalmente, o período de safra

das unidades federativas, mas, também, apresenta detalhamento por estado ou por regiões independentes.

Para a declividade das áreas de plantio de cana no estado de Alagoas, foram obtidos dados através do mapeamento territorial, com a digitalização das curvas de nível, com sobreposição de imagens de satélite e mapa de plantio, fornecido pelo portal do governo de Alagoas. As imagens foram trabalhadas no programa ArcGis 10.3.

Através da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), obteve-se dados sobre produção e venda de colhedoras de cana-de-açúcar, disponibilizados a partir de 2013.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Área plantada (em hectares) e produção/moagem (em toneladas)

Em 2015, havia sido plantado 979 mil hectares com cana-de-açúcar, no Nordeste brasileiro, representando 10,9% da área canavieira do país, como mostra o Quadro 5. Em 2014, a área era de 1030,2 mil hectares, ou seja, 11,7%. A queda do percentual ocorreu, principalmente, pela diminuição de área plantada no estado de Alagoas.

Quadro 5 – Área plantada (em mil hectares) no Brasil entre 2006 e 2015

Ano	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
2006	18,6	1.077,4	547,0	3.737,3	460,0	5.840,3
2007	19,8	1.123,5	604,6	3.928,1	487,3	6.163,3
2008	20,6	1.037,3	900,8	4.540,1	511,4	7.010,2
2009	16,1	1.052,6	900,8	4.561,8	526,6	7.057,9
2010	17,2	1.082,5	940,3	4.832,5	537,0	7.409,5
2011	19,6	1.113,3	1.202,6	5.136,6	584,0	8.056,1
2012	34,5	1.114,6	1.379,4	5.221,0	613,1	8.362,6
2013	42,0	1.083,2	1.504,1	5.243,3	612,4	8.485,0
2014	46,4	1.030,2	1.710,8	5.436,3	587,8	8.811,4
2015	47,6	979,0	1.748,5	5.593,1	636,3	9.004,5

Fonte: UNICA (2017).

Nota-se diminuição da área plantada no Nordeste a partir de 2013, sendo justificada pelas dificuldades hídricas (climáticas) juntamente com as dificuldades

econômicas enfrentadas no período. Já a região Centro-Oeste, no período de 2006 a 2015, destacou-se pelo aumento em mais de 3 vezes da sua área, invertendo sua posição, no *ranking* nacional, com o Nordeste, passando de terceiro para segundo lugar. Apesar da diminuição de área plantada na região Nordeste, a perda de posição no *ranking*, deve-se mais pelo crescimento nas demais regiões do Brasil.

Em 2010, a região Nordeste, passou ao terceiro lugar em produção, perdendo sua posição para o Centro-Oeste, que, apesar de contar com uma área plantada inferior, obteve maior produtividade (Quadro 6).

Quadro 6 – Produção entre as safras de 2005/2006 e 2014/2015 no Brasil (em mil toneladas)

Ano	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
2006	850	47.495	35.933	275.983	24.867	385.129
2007	1.101	53.803	40.955	299.712	32.087	427.658
2008	894	63.716	50.879	339.736	40.498	495.723
2009	1.092	63.008	62.680	397.319	44.937	569.216
2010	992	59.240	77.233	419.102	45.627	602.193
2011	1.278	62.185	93.793	419.749	43.403	620.409
2012	2.529	63.527	92.233	360.325	40.601	559.215
2013	2.957	52.762	106.376	386.623	39.759	588.478
2014	3.699	50.535	120.503	434.269	42.289	651.294
2015	3.718	57.065	128.446	401.153	43.545	633.927

Fonte: UNICA (2017), modificado pelo autor.

Apesar da diminuição da área canieira nordestina se destacar a partir de 2013, o estado de Alagoas manteve-se em crescimento e plantou 450.588 hectares em

2014. Somente em 2015, é que o estado iniciou um declínio em área plantada, totalizando 378.707 hectares nesta safra. A redução de mais de 15%, interferiu muito no resultado regional, pois o estado era responsável por 38,7% da área plantada do Nordeste e 5,1% da produção nacional.

Os dados apresentados no Quadro 7, demonstram que a área plantada e a produção de cana-de-açúcar aumentaram até 2014 no estado de Alagoas, porém, passou do 2º lugar, em 2005, para o 6º lugar, já em 2014, no *ranking* nacional (UNICA, 2017).

Quadro 7 – Área plantada canaveira e produção entre 2006 e 2015 em Alagoas

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
2006	402.253	23.490.027	58,40
2007	410.821	24.993.155	60,84
2008	434.000	29.220.000	67,33
2009	434.005	26.804.130	61,76
2010	433.725	24.352.340	56,15
2011	434.684	29.257.108	67,31
2012	433.300	27.674.454	63,84
2013	445.033	28.170.950	63,30
2014	450.588	28.705.993	63,71
2015	378.707	20.714.441	54,70

Fonte: Sindaçúcar-AL – Anuários Estatísticos de Alagoas e UNICA.

O crescente aumento da área plantada em Alagoas, foi interrompido após duas safras com baixo volume hídrico no período e, como toda a região Nordeste, também sofreu influências do setor econômico, especialmente pela diminuição de

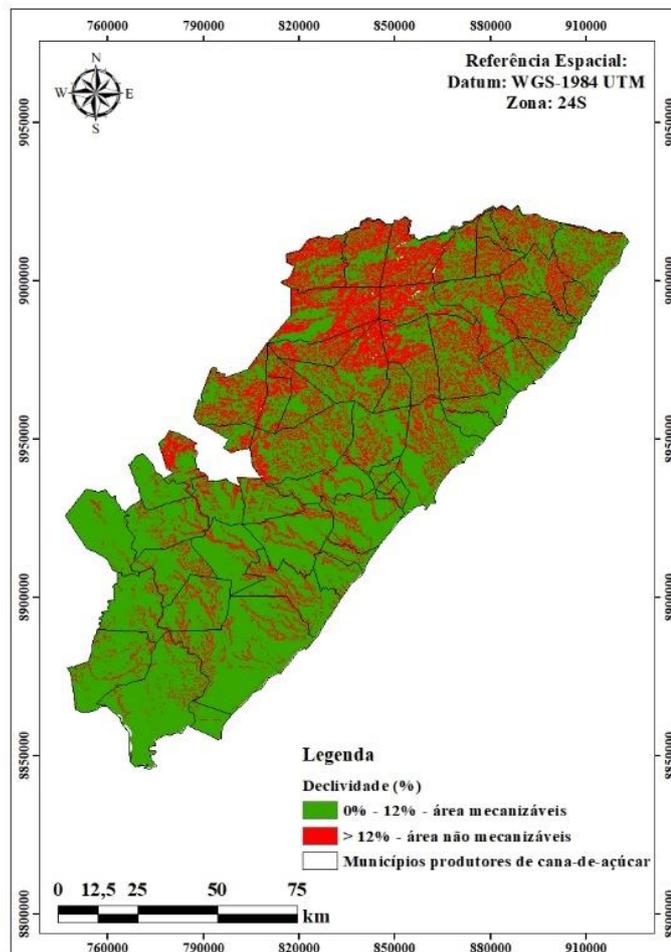
financiamento para o setor. A área plantada na safra de 2015 foi reduzida, e continuou reduzindo até 2017, devido a grandes perdas financeiras e, conseqüentemente, diminuição de áreas renovadas (SILVA et al., 2013)

4.2 Área mecanizável

Abreu et al (2009), estimava a possibilidade de mecanização da colheita da cana-de-açúcar, em 50% da região Nordeste. Já o portal UNIDA (2013), apontava 61% de área mecanizável.

Em um recorte do estado de Alagoas, considerando apenas a região de acordo com o mapa de uso de solo, apresentado pelo projeto de Zoneamento Agroecológico (EMBRAPA, 2006), tem-se uma área de 73% passível de colheita mecanizada (Figura15).

Figura 15 – Mapa de declividade dos municípios alagoanos onde há a cultura da cana-de-açúcar



O recorte apresenta, caso as condições de solo e climatológica fossem apropriados para o cultivo, um total de 9.990,1 km² passíveis de colheita mecânica. A área acima de 12% de declividade, chega a 3.656,7 km², resultando nos percentuais apresentados na Quadro 8.

Quadro 8 – Declividade nos municípios com o cultivo de cana-de-açúcar em Alagoas.

Declividade	Área	%
Até 12%	9.990,1 km ²	73,2
Acima de 12%	3.656,7 km ²	26,8
Total	13.646,8 km ²	100,00

É necessário ressaltar que nem toda a região está apta para o plantio. Entre as áreas onde é possível mecanizar a colheita, nem todas as propriedades tem a obrigatoriedade de eliminar o uso do fogo como método despalhador. O Decreto Federal nº 2.661 (1998), coloca que propriedades com até 150 hectares, estão dispensadas da eliminação do método, conseqüentemente, não precisam mecanizar sua colheita. Porém, ambientalmente isto não é adequado, mas para que a mecanização aconteça, é necessário planejamento, investimento financeiro e a análise do impacto social.

Mesmo as propriedades dispensadas da obrigação colocada pelo decreto, estas somente podem fazer uso do fogo em “queimadas controladas” quando autorizada pelo órgão público, de acordo com as normas publicadas pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente, como determina o decreto.

No caso de Alagoas, o Decreto nº 2.661 (1998) e a Lei Estadual nº 7.454 (2013), direcionam a autorização para Instituto do Meio Ambiente e seguem um protocolo. Para autorizar, é necessário o envio de um requerimento detalhando local, técnica a ser utilizada, pessoal especializado para a execução, juntamente com documentos de posse da propriedade ou de arrendamento, cronograma, mapa georreferenciado da propriedade e inscrição no Cadastro Ambiental Rural (IMA-AL, 2017). A autorização pode ser suspensa caso haja condições desfavoráveis quanto à meteorologia ou ambiente.

De acordo com os dados da ASPLANA-AL, o estado tem cerca de 7400 fornecedores, onde 86% plantam em áreas de até 100ha e os demais 14% estão entre 101 e 150 ha, o que os isenta dessa condição imposta pelo decreto. Apesar dessa situação, Associação e fornecedores, procuram soluções para o manejo mais adequado ambiental e socialmente.

4.3 Área mecanizada

Segundo o SINDAÇÚCAR-AL e a ASPLANA-AL, o estado de Alagoas, vem se desenvolvendo tecnologicamente para superar os desafios topográficos, onde há a necessidade de máquinas que trabalhem em áreas com declividade superior a 12%.

A mecanização da colheita da cana crua, em Alagoas, apresenta como uma das soluções para a questão da palha que fica em solo, a parceria com a primeira usina a produzir etanol celulósico do Brasil. Mundialmente, a primeira usina com essa especificação fica na Itália e teve início em 2011 (NOVACANA, 2017). No Brasil, há várias possibilidades de contrato entre a empresa produtora do etanol de segunda geração, ou celulósico, e as usinas fornecedoras da palha sem a queima. Uma das formas é a parceria no financiamento, para a aquisição de maquinário, feito pela empresa que recebe a palha, em contrato de comodato, onde, ao fim do prazo do contrato, a colhedora, que fica “emprestada”, passa a ser ativo da usina fornecedora.

A safra de 2015/2016 de Alagoas, refletindo a queda gradativa a partir de 2013/2014, apresentou um total de 338,3 ha plantados com cana-de-açúcar (CONAB, 2015). Dados sobre a colheita feita pelas usinas, apresentam 127.303 ha colhidos de forma manual e 53.208 ha mecanicamente, totalizando 180.511 ha, como demonstrado no Quadro 9 (SINDAÇÚCAR-AL, 2017). Mesmo com a colheita mecanizada, 34% ainda passa pelo processo de queima da palha. Apesar do estado contar, oficialmente, com 20 usinas como ativas, o SINDAÇÚCAR enviou dados considerando somente 18 usinas em atividade.

Quadro 9 – Tipo de colheita nas áreas colhidas por usinas, na safra 2015/2016

Nº de usinas	Colheita Manual			Colheita mecanizada			Colheita Total
	(área colhida em ha)			(área colhida em ha)			
	Crua	Queimada	Total	Crua	Queimada	Total	
18	818	126.485	127.303	35.068	18.140	53.208	180.511

Fonte: SINDAÇÚCAR-AL (2017).

Ainda segundo dados do SINDAÇÚCAR-AL, as 18 usinas contabilizadas na safra 2015/2016, colheram 29,5% de sua área mecanicamente, contando com 61 colhedoras (Quadro 10).

Quadro 10 – Área colhida pelas 18 usinas, na safra 2015/2016

Nº de usinas	Colheita Total (ha)	Participação total (%)		Nº de colhedoras
		Manual	Mecanizada	
18	180.511	70,5	29,5	61

Fonte: SINDAÇÚCAR-AL, 2017

Destes 29,5% de área colhida mecanicamente, apenas 19,4% foi colhida sem a queima. Ainda há área canvieira colhida com máquina após a queima controlada.

Para se chegar a números mais próximos da realidade sobre colheita da cana-de-açúcar de Alagoas, sem a utilização de fogo, foram somadas às áreas colhidas pelas usinas, os valores referentes aos fornecedores, cujas áreas são inferiores à 150 hectares e onde a colheita é feita manualmente (Quadro 11).

Quadro 11 – Perfil da colheita em Alagoas

Colheita	Manual	Mecanizada	Total	%
Cana crua	818	35.068	35.886	10,7
Cana queimada	284.274	18.140	302.414	89,3
Total	285.092	53.208	338.300	100
%	84,3	15,7	100	

Quando considerado o tipo de colheita, observou-se um percentual de 15,7 da área canavieira colhida mecanicamente, porém, a área colhida sem a queima da palha, chegou apenas a 10,7% do total plantado durante a safra de 2015/2016.

Alves (2009), coloca alguns fatores que dificultavam a mecanização da colheita, como o custo para aquisição dos equipamentos, a redução da longevidade do canavial, ocorrência de novas pragas e o não aproveitamento da palha.

As buscas por melhorias no setor sucroenergético são constantes. Alagoas conta com usinas utilizando protótipos, em experiência, para o corte mecânico nas encostas.

Felizmente, a situação hídrica, no estado, tornou-se favorável ao final de 2017, mas ainda não é suficiente para a recuperação dos canaviais e da economia do setor.

O cenário político tem como proposta o RenovaBio, apresentado ao Congresso Nacional em novembro de 2017, sugerindo algumas condições para a melhoria da competitividade do etanol. Assim como na década de 1970, o Governo Federal atuaria como interventor. Segundo a UNICA (2017), seriam necessárias três situações: a diferenciação dos tributos entre os combustíveis de origem fóssil e os renováveis, contratação regular e apresentação das vantagens da bioeletricidade e a melhoria tecnológica dos veículos bicompostíveis. Essas condições, permitiriam que a setor contribuísse diretamente com a meta assumida em relação à COP21, reduzindo a emissão de GEE, proporcionando também, benefícios econômicos e sociais.

Além de todo o esforço para a retomada de crescimento da agroindústria sucroenergética, o Estado, em parceria com entidades não governamentais, tem

investido em seminários, apresentando aos agricultores, vantagens e oportunidades no cultivo de outras culturas, como alternativa para áreas desfavoráveis para a cana-de-açúcar, ou até mesmo como complemento para a região, como é o caso da soja e do eucalipto. Outra contribuição, é a isenção tributária para a instalação de fábricas do setor moveleiro, que utilizarão madeira produzida no estado, já plantadas em áreas experimentais, não-mecanizáveis para a colheita da cana.

As dificuldades para que ocorra a mecanização da colheita da cana-de-açúcar crua são muitas, partindo da questão tecnológica, para alcançar áreas com maior declividade até a questão social, de realocação de pessoas. Apesar da área não mecanizável estar livre da obrigatoriedade da eliminação do uso do fogo na colheita, colocada pelo Decreto nº 2.661, a questão deve ser, e está sendo considerada, pelos produtores e fornecedores. A queima mesmo sendo controlada, acarreta danos ao meio ambiente e à saúde, tanto do trabalhador quanto da população residente próxima aos canaviais.

Entende-se a importância da agroindústria sucroenergética para a parte social e econômica do estado de Alagoas, mas é necessário investimento em novas tecnologias e políticas públicas para a inserção social dos trabalhadores braçais, os boias-frias, no novo contexto mercadológico, possibilitando o objetivo da eliminação do uso do fogo como método de despalha, proposto pelo Decreto nº 2.661, de 1998.

5 CONCLUSÕES

Considerando a área total dos municípios onde se encontram os canaviais em Alagoas, cerca de 73% deste território tem declividade de até 12%, ou seja, passíveis de mecanização, o que tornaria possível a diminuição de grande parte das queimadas, mas não sua eliminação.

Porém, de um total de 338.300 hectares plantados com cana-de-açúcar no estado, 10,7% foram colhidos mecanicamente sem a queima da palha.

Conclui-se que o estado de Alagoas está longe de alcançar a meta de eliminação do uso do fogo em seus canaviais, inicialmente esperado para o ano de 2018, de acordo com o Decreto Federal nº 2.661.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. **Capítulos da história colonial**. 2009. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisa Social, 2009. Primeiros conflitos. pp. 28-31. ISBN 978-85-7982-071-7.
- ABREU, D. et al. **Impacto social da mecanização da colheita de cana-de-açúcar**. Ver. Bras. Med. Trab. V. 4,5 e 6, julho, 2009.
- RISCO, A. Diversificação agrícola, Eucalipto se torna alternativa à produção de cana no Estado, 16 de junho de 2016. **Agência Alagoas** Governo do estado de Alagoas. Disponível em: <http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/5177-eucalipto-se-torna-alternativa-a-producao-de-cana-no-estado> Acesso em: 28 fev 2016.
- ALAGOAS em dados e informações - SEPLAG/SINC/DGEO, 2015. Disponível em: <http://dados.al.gov.br/dataset/mapas-de-agropecuaria-2014/resource/0d3a0f98-be57-4e1c-aaca-dfd58a0ef2d8> Acesso em: 28 fev 2018.
- ANUÁRIO Estatístico do Estado de Alagoas. Ano 22, n. 22 (1975), Maceió: Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, 2017.
- ALAGOAS. Lei nº 7.454, de 14 março de 2013. Define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais, e dá outras providências correlatas. **Diário Oficial Estadual**, Maceió, AL, 14 mar. 2013.
- ALCARDE, A. R. Do Proálcool ao Flex fuel, etanol migrou do estado para o mercado. **Revista Visão agrícola** n.8, p. 26-28, jan-jun 2008.
- ALVES, F. Políticas públicas compensatórias para a mecanização da cana crua. **RURIS**. v. 3, n.1, p. 153-178, mar. 2009.
- ANFAVEA Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, 2017. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html> Acesso em: nov. de 2017.
- ARONI, R. A greve de Guariba (1984) no imaginário sociológico de estudantes secundaristas. RIDH – **Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos | Bauru**, v. 2, n. 3, p. 89-111, jul./dez. 2014.
- BACCARIN, J. G.; BORGES JR, J. C. **Boletim ocupação formal sucroalcooleira em São Paulo**. 2010.
- BASTOS, K. J. J. Z.; LANDELL, M. G. A.; MIRANDA, E. S. Influência da produtividade da cana-de-açúcar no custo do corte mecanizado. **Revista iPecege**, v. 2, n. 4, p. 42–59, 25 out. 2016.

BERNARDO, R. **O Brasil antes de 1500: o Tratado de Tordesilhas**. Disponível em: <http://historiaeumbarato.blogspot.com.br/2012/04/o-brasil-antes-de-1500-o-tratado-de.html> . Acesso em: 16 out 2017.

BIELSCHOWSKY, R. **Pensamento econômico brasileiro 1930-1964**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2004.

BITTENCOURT, D. P.; RUAS, A. C.; MAIA, P. A. Análise da contribuição das variáveis meteorológicas no estresse térmico associada à morte de cortadores de cana-de-açúcar. **Cad Saude Publica**, v. 28, n. 1, p. 65-74, 2012.

BORBA, F. V. N.; SANTOS, A. M.; BERTOLO, E. O precário mundo do trabalho dos cortadores de cana e sua relação com a escolaridade. **Revista Lugares de Educação**. v.2, n.1, p. 65-77. 2012.

BRASIL. Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, p. 1. 9 jul. 1998. Seção 1.

As primeiras capitâneas hereditárias do Brasil. 1 fot., color. In **Britannica Escola**. Web, 2017. Disponível em:

<https://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/assembly/view/177618> Acesso em: 7 de maio de 2017

CARASKI, B. G.; MINGOTTE, F. L. C. Agricultura de precisão no cultivo de cana-de-açúcar. In: **III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga**. Disponível em: www.fatectq.edu.br/simtec 10 p. Outubro de 2015.

CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C.E.P.; FEIGL, B.J.; PICOLLO, M.C.; GODINHO, V.P. & CERRI, C.C. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* [en linea] 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180214231001>> ISSN 0100-0683 Acesso em: 19 de fev. 2018.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento **Acompanhamento da Safra Brasileira da cana-de-açúcar - Safra 2015/2016**. Levantamento Dez. de 2016.

EMBRAPA SOLO UEP Recife, 2006. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas**; Mapa de uso e cobertura de solo. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/zaal/at11.php> Acesso em: jun. 2017.

FOGGETTI, C. **O programa de capacitação Cana Limpa: uma avaliação sob a ótica dos cortadores de cana**. Bauru, 2009. 114 f.: il.

GENNARI, A. M. Globalização, neoliberalismo e abertura econômica no Brasil nos anos 90. Pesquisa & Debate. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política**. ISSN 1806-9029, v. 13, n. 1 (21), 2002.

GÓES, F. **Instituto Estadual do Patrimônio Cultural do Estado do Rio de Janeiro** - Inepac-RJ – Quissamã, 2017. Disponível em: <http://www.inepac.rj.gov.br/application/assets/img/site/Quissama.pdf> Acesso em: 26 jul. 2017.

GOUVÊA, J. R. F. **Mudanças climáticas e a expectativa de seus impactos na cultura da cana-de-açúcar na região de Piracicaba-SP**. Dissertação do mestrado da ESALQ/USP, 98p, Piracicaba, 2008.

IBGE, Diretoria de Geociências, 1940.

IMA-AL Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas. Queima controlada, 2017. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br/gestao-florestal/queima-controlada/> Acesso em: nov. de 2017.

INEPAC – Instituto Estadual do patrimônio Cultural do Rio de Janeiro – Quissamã, 2009. Disponível em: <http://www.inepac.rj.gov.br/application/assets/img/site/Quissama.pdf> Acesso em: 26 jul. 2017.

LIMA, M. P. A produção da cana-de-açúcar no Brasil - uma análise dos impactos socioeconômicos. **Anais do Seminário de Pesquisa, Pós-Graduação, Ensino e Extensão do Câmpus Anápolis de CSEH (SEPE)** (ISSN 2447-9357), v. 2, n. 1, 7 nov. 2016.

MACHADO, F. B. P. **Brasil, a doce terra – História do Setor, 2003**. Disponível em: <http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=26351> Acesso em: 20 abr. 2017.

MELLO, A. - **“Nova política do açúcar”**. Brasília-DF, 1971. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/222409/000044669.pdf?sequenc e=3> Acesso em: 26 jul. 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de logística e tecnologia da informação DOU de 14/11/2012 (nº 220, Seção 1, pág. 113)

MIRANDA, V. M. et al., 2009. **A evolução econômica no Brasil**.

MONTANDON, H. S. R.; ARAÚJO, M. B. V. As perspectivas dos cortadores de cana do triângulo mineiro sobre a futura perda funcional. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2, 7/mai/2012.

MORAES, M. S.; PRIULI, R. M. A. Migração e saúde: os trabalhadores do corte da cana de açúcar. **Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana**, v. 19, n. 37, 2011.

MOREIRA, A. **Tratado de Tordesilhas de 7 de junho de 1494**. Nação e Defesa, 1994.

MORENO, L. M. **Transição da colheita da cana-de-açúcar manual para a mecanizada no estado de São Paulo: cenários e perspectivas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2011.

NCM – **Nomenclatura Comum do MERCOSUL - método de classificação de mercadorias utilizado pelos países do bloco econômico Mercado Comum do Sul**. – Disponível em: <http://www.investexportbrasil.gov.br/ncm> – Acesso em: 05 jul. 2017.

NDC (2015). **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada Para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima**. República Federativa do Brasil, 10 pp. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris> Acesso em: 30 jul. 2017.

NOGUEIRA, S, M. **Perfil socioeconômico de cortadores de cana-de-açúcar que desenvolveram doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT) em Rubiataba-Goiás**. – 2013. 90 f. il.

NOVACANA **Evolução do plantio e da colheita mecanizados da cana-de-açúcar**. Boletim NOVACANA. Disponível em: <https://www.novacana.com/estudos/evolucao-plantio-colheita-mecanizados-cana-de-acucar-160813/> Acesso em: 20 nov. 2017.

NOVACANA **Primeira usina de etanol celulósico do mundo, da Beta Renewables, é desativada**. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/2-geracao-celulose/primeira-usina-etanol-celulosico-mundo-beta-renewables-desativada-071117/> Acesso em: 07 nov. 2017.

NYKO, D. et al. **A evolução das tecnologias agrícolas do setor Sucroenergético: estagnação passageira ou crise estrutural**. BNDES Setorial 37, pp. 399-442.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **De saberes e de territórios: diversidade e emancipação a partir da experiência latino-americana**. GEOgraphia. Niterói: Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense, ano VIII, v. 8, n. 16, p. 41-55, 2006.

PORTO-GONÇALVES, C. W.; QUENTAL, P. A. **Colonialidade do poder e os desafios da integração regional na América Latina, Polis** [Online], 31 | 2012, posto online no dia 12 Dezembro 2012. Disponível em: <http://polis.revues.org/3749> Acesso em: 30 set. 2016.

QUEDA, O. **A intervenção do Estado e a agroindústria açucareira paulista**. Tese Doutorado. Piracicaba ESALQ/USP, 1972.

REIS, L. F.; ALVES, F. O novo modelo de modernização do cai canavieiro paulista: a velha combinação entre o arcaico e o moderno. **Revista da ABET**, 2014.

RIDESA, História. 2015. Disponível em: <https://www.ridesa.com.br/historia>. Acesso em nov. de 2017.

SANTOS, C. **Trabalho e adoecimento nos canaviais alagoanos: o caso dos irrigantes e operadores de herbicida**. 2012.

SILVA, M. A. M. Trabalho e trabalhadores da região do “Mar da cana e do Rio do Álcool”. **Revista Agrária**, São Paulo n. 2, p.2-39, 2005.

SILVA, A. B. et al. 2013. Potencial pedológico do estado de Alagoas para o cultivo de cana-de-açúcar em manejo com alta tecnologia. **Anais do XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, agosto de 2013**.

THOMAZ JUNIOR, Antonio. Não há nada de novo sob o sol num mundo de heróis! (A civilização da barbárie na agroindústria canavieira). **Revista Pegada, Presidente Prudente**, v. 8, n. 2, p. 5-25, 2007.

UNICA **CTC: mecanização deve alcançar 97% dos canaviais no Centro-Sul em 2015**. Disponível em: <http://www.unica.com.br/na-midia/25950095920333453814/ctc-por-cento3A-mecanizacao-deve-alcancar-97-por-cento-dos-canaviais-no-centro-sul-em-2015/> Acesso em: 18 de nov 2017.

UNICA **Setor sucroenergético no brasil uma visão para 2030**. Outubro de 2016. Publicado no DOU, com prazo entre 15/02/2017 a 20/03/2017. Assunto: Consulta Pública dos Objetivos, valores e diretrizes do programa RenovaBio. União das Indústrias de cana-de-açúcar (UNICA), 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=26&_consultapublicaexterna_WAR_consultapublicaportlet_mvcPath=%2Fhtml%2Fpublico%2FdadosConsultaPublica.jsp Acesso em: 20 de nov 2017

UNICA **Protocolo mineiro estabelece prazo para eliminar queima e cana. 2008**. UNICA. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticia/19893618920334743692/protocolo-mineiro-estabelece-prazo-para-eliminar-queima-de-cana/2008>. Notícias 21/08/2008. Acesso em 20 de nov 2017.

VERÇOZA, L. V. **Trabalhadores nos canaviais de Alagoas: um estudo sobre as condições de trabalho e resistência**. 2012.

VERÇOZA, L. V. **Os saltos do “canguru” nos canaviais alagoanos. Um estudo sobre trabalho e saúde**. 2016.