



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Verônica Amaral Gurgel

**TRANSFORMAÇÕES NAS DINÂMICAS ESPACIAIS NO ESTADO DE ALAGOAS
COM A INSERÇÃO DA EUCALIPTOCULTURA NA MESORREGIÃO
GEOGRÁFICA DO LESTE ALAGOANO**

Maceió, AL
Março de 2018

VERÔNICA AMARAL GURGEL

**TRANSFORMAÇÕES NAS DINÂMICAS ESPACIAIS NO ESTADO DE ALAGOAS
COM A INSERÇÃO DA EUCALIPTOCULTURA NA MESORREGIÃO
GEOGRÁFICA DO LESTE ALAGOANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Rochana Campos de Andrade Lima Santos

Maceió, AL
Março de 2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante

G978t Gurgel, Verônica Amaral.

Transformações nas dinâmicas espaciais no estado de Alagoas com inserção da eucaliptocultura na mesorregião geográfica do leste alagoano / Verônica Amaral Gurgel – 2018.

190 f.: il. color., grafs., tabs.

Orientadora: Rochana Campos de Andrade Lima Santos.

Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Programa de Pós-graduação em Geografia. Maceió, 2018.

Bibliografia: f. 93-96.

1. Eucalipto. 2. Mesorregião – Leste de Alagoas. 3. Zona da Mata.
4. Encosta. I. Título.

CDU: 911.2:582.883.4(813.5)

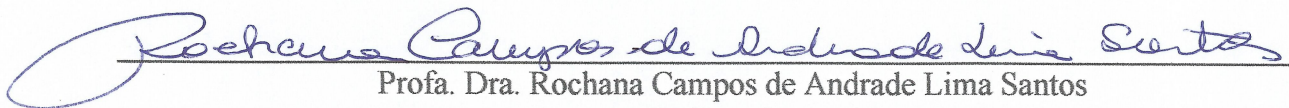
VERÔNICA AMARAL GURGEL

**TRANSFORMAÇÕES NAS DINÂMICAS ESPACIAIS NO ESTADO DE ALAGOAS
COM A INSERÇÃO DA EUCALIPTOCULTURA NA MESORREGIÃO GEOGRÁFICA
DO LESTE ALAGOANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Geografia.
Área de concentração: Organização do espaço geográfico.
Linha de pesquisa: Dinâmica socioambiental e geoprocessamento.

Dissertação aprovada em: Maceió, 20 de março de 2018.

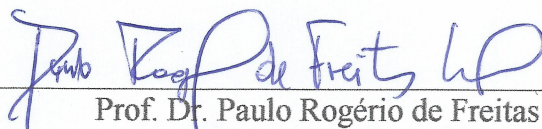
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Rochana Campos de Andrade Lima Santos

Orientadora

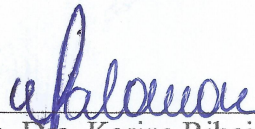
Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA / UFAL



Prof. Dr. Paulo Rogério de Freitas Silva

Membro suplente interno

Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA / UFAL



Profa. Dra. Karina Ribeiro Salomon

Membro titular externo

Centro de Tecnologia – CTEC / UFAL

Maceió, AL
Março de 2018

DEDICATÓRIA

À minha família pelo suporte, apoio e compreensão em todos os momentos durante a construção desse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas (PPGG/IGDEMA/UFAL) e todos os professores, que fazem parte desse programa e contribuíram com os conhecimentos necessários à completude dessa etapa. Aos Laboratórios Integrados de Ciências do Mar e Naturais (LABMAR) e o Laboratório de Geofísica e Geologia das Engenharias do Centro de Tecnologia, ambos da UFAL, pela estrutura e apoio cedidos para a construção do trabalho. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo financeiro à minha pesquisa possibilitando a execução das etapas de campo, bibliográficas e a manutenção do cotidiano acadêmico.

A Professora Doutora Rochana Campos de Andrade Lima Santos, do PPGG/IGDEMA/UFAL, minha orientadora, que cedeu seus conhecimentos e exemplos, contribuindo na construção da minha formação e qualificação como geógrafa.

A banca de qualificação e defesa, no papel de seus titulares e suplentes, pelas valiosas contribuições e orientações para o aprimoramento deste trabalho. A Professora Maria do Rosário de Oliveira pelas excelentes contribuições e revisões para este trabalho. Ao assistente administrativo do PPGG/IGDEMA/UFAL, Washington Narciso Gonçalves Gaia pela prestatividade, prontidão e eficiência no atendimento das demandas dos mestrandos.

Aos meus pais, José Carlos Amaral Gurgel e Helenita de Araújo Amaral Gurgel, a irmã Valéria Amaral Gurgel e aos tios Maria Eluza Marsicano de Araújo e Wilmor Siemund Montaldo, que possibilitaram minha primeira formação como cidadã me doando exemplos para a minha jornada pessoal, além de apoio, incentivo e estrutura para a execução da minha formação escolar e acadêmica.

A minha irmã Viviane Amaral Gurgel pelo exemplo acadêmico que se configurou para mim, além do apoio e incentivo constantes, principalmente nos momentos de dificuldades com a pesquisa e o trabalho acadêmico.

As sobrinhas, Amanda Amaral Mendes, Gabriela Amaral Gurgel Silveira e Letícia Amaral Mendes por me trazerem esperanças sobre o futuro.

A Luana Tavares da Silva pelo encorajamento e apoio.

A Juciane Oliveira de Andrade pelo carinho, preocupação e incentivo.

Aos colegas de jornada acadêmica, em especial Adriana Valença de Almeida, Andréa Geórgia Souza de Araújo, Lívia Lins, Joseval Santos Oliveira, Elisabeth Belarmino de Melo e Lionaldo Santos pelo apoio, troca de informações e companhia.

RESUMO

O presente trabalho visa analisar a abrangência da eucaliptocultura nos municípios da Mesorregião Geográfica do Leste do estado de Alagoas em modelo de plantio paralelo com o cultivo secular da cana-de-açúcar. Dessa forma, pesquisou-se a distribuição e ocupação espacial que ocorrem em parte da Zona da Mata alagoana, e seus impactos econômicos, ambientais e sociais levados por essas mudanças no seu território e região. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados, dados bibliográficos históricos e econômicos, das modificações advindas do plantio e criado um banco de dados. Para à modelagem dos impactos ambientais foi utilizada uma matriz, a qual integrou os riscos com as fases de implantação, operação e utilização do plantio, associados aos fatores ambientais e socioeconômicos. Verificou-se que o cultivo do eucalipto já possui uma parcela de 33,66% de presença na escala municipal, ou seja, encontra-se nos 33 municípios, ocupando uma área de 10956,2 ha. O cultivo do eucalipto vem ocupando áreas de encostas propensas à regeneração da Mata Atlântica presente em Alagoas, podendo levar a riscos de erosão, assoreamento, diminuição do escoamento superficial, redução do nível da água, perda de habitat, entre outros. Esses fatores podem alterar rios de forma qualitativa e quantitativa, pelo aporte de sedimentos e as áreas próximas aos rios são Áreas de Proteção Permanente – APPs, ambientes especiais já protegidos por leis. Com a análise dos resultados da modelagem dos impactos ambientais, observa-se que o impacto desse plantio não tem uma alteração positiva ou neutra para o ambiente de forma geral, mesmo já ocorrendo em uma área antropizada, com cana de açúcar. A porcentagem de impacto negativo causado pela eucaliptocultura em Alagoas é de 60%. Podem ser realizadas medidas mitigadoras quanto à realização de planejamentos, zoneamentos e políticas públicas de desenvolvimento regional pelas empresas públicas e privadas. Com os resultados pôde-se evidenciar a importância socioeconômica da Mesorregião Leste para Alagoas. E que, o interesse da eucaliptocultura segue a mesma linha de outros interesses agropecuários do estado: a busca pelo ambiente propício à alta produtividade. Pôde-se perceber que a inter-relação dos meios físico, biológico e antrópico ou socioeconômico e do bioma da Mata Atlântica com as etapas e ações da eucaliptocultura, não se configura como uma alteração estrutural, socioeconômica e ambiental voltada a interesses públicos e comuns na Mesorregião Leste de Alagoas. Ou seja, este cenário pode se tornar a reprodução do quadro socioeconômico gerado pela cana-de-açúcar.

Palavras-chave: Eucalipto; Mesorregião Leste de Alagoas; Zona da Mata, Encosta.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the eucalyptus cultivation in the municipalities of the East Geographic Meso-region of the state of Alagoas in a model of parallel planting with the sugar cane secular cultivation. Thus, the distribution and spatial occupation occurring in the Wood Zone in the Alagoas part, the northeastern sub-region predominant in the study area, and its economic, environmental and social impacts caused by these changes in its territory and region were investigated. For the development of the research, historical and economic bibliographical data of the modifications from the planting were used and a database was created. For the modeling of the environmental impacts, a matrix was used, which integrated the risks with the phases of implantation, operation and use of the planting, associated with environmental and socioeconomic factors. It was verified that the eucalyptus cultivation already has a 33.66% share of presence in the municipal scale, that is, it is found in the 33 municipalities, occupying an area of 10956.2 ha. Eucalyptus cultivation has been occupying areas of slopes prone to the regeneration of the Atlantic Forest present in Alagoas, which can lead to erosion, sedimentation, reduction of runoff, reduction of water level, loss of habitat, among others. These factors can change rivers in a qualitative and quantitative way, by the contribution of sediments and the areas near the rivers are Areas of Permanent Protection - APPs, special environments already protected by laws. With the analysis of the results of the modeling of environmental impacts, it is observed that the impact of this planting does not have a positive or neutral change for the environment in general, even when already occurring in an anthropized area, with sugarcane. The percentage of negative impact caused by eucalyptus plantations in Alagoas is 60%. Mitigating measures can be taken to carry out planning, zoning and public policies for regional development by public and private companies. The results showed the socioeconomic importance of the East Meso-region for Alagoas. And that, the interest of eucaliptocultura follows the same line of other agricultural interests of the state: the search for the environment conducive to high productivity. It was possible to perceive that the interrelationship of the physical, biological and anthropic or socioeconomic resources and of the Atlantic Forest biome with the stages and actions of the eucalyptus culture does not constitute a structural, socioeconomic and environmental change directed to public and common interests in the East Meso-region of Alagoas. That is, this scenario may become the reproduction of the socioeconomic picture generated by sugarcane.

Keywords: Eucalyptus; East Meso-region of Alagoas; Wood Zone, Hillside.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Plantações de eucalipto no mundo: porcentagem por cada 1.000 hectares plantados – 1999	32
Figura 2 -	Total por porcentagem de hectares plantados com pinus e eucaliptos por estado brasileiro – 2000	33
Figura 3 -	Mapa com a distribuição das Mesorregiões e Microrregiões no Estado de Alagoas	40
Figura 4 -	Mapa de caracterização climática do estado de Alagoas segundo a classificação de Köppen	42
Figura 5 -	Mapa da vegetação primária do Estado de Alagoas	44
Figura 6 -	Mapa da vegetação secundária do Estado de Alagoas	45
Figura 7 -	Mapa de caracterização geológica do estado de Alagoas (simplificado)	47
Figura 8 -	Mapa de caracterização geomorfológica do estado de Alagoas	48
Figura 9 -	Mapa de caracterização pedológica do estado de Alagoas	49
Figura 10 -	Mapa de caracterização das regiões hidrográficas do estado de Alagoas	50
Figura 11 -	Mapa de caracterização de unidades de conservação no estado de Alagoas .	51
Figura 12 -	Porcentagem de área ocupada por cana de açúcar 2013	52
Figura 13 -	Prospecções de campo	55
Figura 14 -	Organograma de etapas metodológicas	57
Figura 15 -	Mapa das áreas de testes de plantio de eucalipto no Estado de Alagoas 2013	64
Figura 16 -	Municípios com plantio de eucalipto no Estado de Alagoas por Mesorregiões Geográficas 2016	67
Figura 17	Mapa de classificação de área plantada por município do Estado de Alagoas 2016	70
Figura 18 -	Plantios de eucalipto e sua interação com as regiões hidrográficas e mesorregiões geográficas 2016	72
Figura 19 -	Plantios de eucalipto e sua interação com as regiões hidrográficas do Estado de Alagoas 2016	73
Figura 20 -	Mapa dos plantios de eucalipto por município e sua relação com os biomas de Alagoas e Mesorregiões Geográficas 2016	75
Figura 21 -	Mapa das unidades de conservação do estado de Alagoas e sua relação de proximidade com os plantios de eucaliptos 2016	77
Figura 22 -	Mapa de localização das Usinas e destilarias de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas e suas relações plantios de eucalipto 2016	82
Figura 23 -	Mapa de localização das cerâmicas de Alagoas e suas relações com plantios de eucalipto 2016	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Área plantada com pinus e eucaliptos no Brasil (ha) – 2000	34
Quadro 2 -	Classificação dos tipos vegetacionais do estado de Alagoas	46
Quadro 3 -	Lavoura temporária de cana-de-açúcar no estado de Alagoas – 2015	52
Quadro 4 -	Dados populacionais do estado de Alagoas 2010	53
Quadro 5 -	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do estado de Alagoas (1991 – 2010)	54
Quadro 6 -	Censo Agropecuário Brasileiro (Dados de Alagoas) – Florestas – 2006	60
Quadro 7 -	Produtos da Silvicultura do estado de Alagoas 2015	61
Quadro 8 -	Municípios com plantio de eucalipto por Mesorregião do Estado de Alagoas 2016	65
Quadro 9 -	Quantidade de municípios com e sem plantio de eucalipto no estado de Alagoas 2016	68
Quadro 10 -	Unidades de Conservação (UCs) localizadas na Mesorregião do Leste Alagoano, 2018	78
Quadro 11 -	Situação socioeconômica da Mesorregião do Leste de Alagoas e suas relações com a cultura do eucalipto 2017	79
Quadro 12 -	Descrição das variáveis de impacto	86
Quadro 13 -	Matriz de interação de impactos	87
Quadro 14 -	Valores para avaliação de impacto	88
Quadro 15 -	Matriz de valoração de impactos	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Hectares plantados com eucalipto no Estado de Alagoas de 2002 à 2016	62
Gráfico 2 -	Distribuição dos municípios com plantio de eucalipto por Mesorregiões Geográficas de Alagoas 2016	68
Gráfico 3 -	Porcentagem de plantio de eucalipto por município do Estado de Alagoas 2016	69
Gráfico 4 -	Porcentagem de impactos para a eucaliptocultura em Alagoas	89
Gráfico 5 -	Quantidade de impactos para a eucaliptocultura em Alagoas	90
Gráfico 6 -	Porcentagem de impacto por tipo para a eucaliptocultura em Alagoas	90
Gráfico 7 -	Porcentagem de impacto por intensidade para a eucaliptocultura em Alagoas	91

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGEITEC -	Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica.
AL -	Alagoas (unidade federativa).
APA -	Área de Proteção Ambiental.
APP -	Área de Preservação Permanente.
AUA -	Áreas de Uso Alternativo do solo.
CAR -	Cadastro Ambiental Rural.
CENTEV -	Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa.
C. I. Florestas -	Centro de Inteligência em Florestas.
CIMAPRA -	Companhia Agropecuária Pratagy.
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
EMBRAPA -	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
ERB -	Energias Renováveis do Brasil.
ESEC -	Estação Ecológica.
FAO -	<i>Food and Agriculture Organization of The United Nations.</i>
FIEA -	Federação das Indústrias do Estado de Alagoas.
IAIA -	<i>International Association for Impact Assessment.</i>
IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDHM -	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
ILPF -	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.
IMA/AL -	Instituto de Meio Ambiente de Alagoas.
MDL -	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
MMA -	Ministério do Meio Ambiente.
PNUD -	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
PRA -	Programa de Regularização Ambiental.
RESEC -	Reserva Ecológica.
RESEX -	Reserva Extrativista.
RL -	Reserva Legal.
RPPN -	Reserva Particular do Patrimônio Natural.
SAF -	Sistema Agroflorestal.
SEAGRI/AL -	Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas.
SEBRAE/AL -	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Alagoas.
SEDETUR/A -	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo de Alagoas.
SIG -	Sistema de Informações Geográficas.
SINDICER/AL -	Sindicato da Indústria de Produtos Cerâmicos do Estado de Alagoas.
SSP -	Sistema Silvopastoril.
UC -	Unidade de Conservação.
UF -	Unidade Federativa.
UFAL -	Universidade Federal de Alagoas.
UFV -	Universidade Federal de Viçosa - Minas Gerais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1.Objetivos	14
1.2.Justificativa	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1.A trajetória do conceito de espaço: análise e organização espacial	17
2.2.A evolução do conceito de região e sua relação com o poder territorial	24
2.3.Modelagem ambiental	28
2.4.O cultivo de eucalipto no mundo e no Brasil	30
2.4.1. Principais sistemas de plantio de eucalipto, certificação e sustentabilidade .	35
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO	40
3.1.Clima	42
3.2.Vegetação e biomas	43
3.3.Geologia, geomorfologia e pedologia	46
3.4.Recursos hídricos	49
3.5.Unidades de conservação	50
3.6.Aspectos socioeconômicos	51
4. MATERIAIS E MÉTODOS	55
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	58
5.1.Transformações agrícolas na Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano	58
5.2.A eucaliptocultura em Alagoas	60
5.2.1. A relação com os recursos naturais	71
5.2.2. Inter-relações sociedade, economia e meio ambiente	79
5.2.3. Perspectivas econômicas	81
5.3.Matriz de interação de impactos	85
5.3.1. Proposições de medidas mitigadoras de impactos negativos	91
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS	98

1. INTRODUÇÃO

Com a magnitude das alterações atuais do agronegócio no Estado de Alagoas, faz-se necessário descrever o tema aqui proposto por sua importância histórica, econômica e política, pois é na influência das decisões destes âmbitos que a sociedade e o ambiente da referida unidade federativa passa por consequências.

Embora se tenha registro de plantação de eucalipto no Estado desde 2002, apenas em meados do ano de 2013 o cultivo do eucalipto começou a ser implantado de forma expressiva através de unidades experimentais e expansões no mesmo ano.

O Grupo Carlos Lyra em sua Usina Caeté - unidade Cachoeira (Fazenda Cachoeira do Meirim), fundada em 1986 e única empresa do setor sucroalcooleiro localizada no município de Maceió – AL (USINA CAETÉ, 2018), foi o pioneira no plantio extensivo e adensado do eucalipto, tendo se associado posteriormente a outro grupo, a Duratex Florestal, fabricante nacional de produtos de madeira destinados à indústria de móveis, fazendo surgir a Caetex Florestal com o objetivo de produzir painéis derivados de madeira com fibras de média densidade, conhecido como *Medium-Density Fiberboard* (MDF).

A *joint venture* Caetex, também lotada no município de Maceió – AL receberá investimentos da Duratex e da Caeté de cerca de R\$72 milhões até o fim de 2020, segundo os responsáveis pelo projeto em entrevista ao jornal “Agenda A” (Pajuçara Sistema de Comunicações, 2014), com o objetivo de criar uma base florestal de 13.500 hectares de eucalipto até 2019 para abastecimento da futura fábrica de MDF.

O Governo do Estado de Alagoas e a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA) incentivam e acompanham desde 2013 a expansão da eucaliptocultura por meio também de outras agroindústrias e agronegócios. Há ainda, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Agrário, o apoio para a implantação de unidades experimentais de eucalipto, com foco na diferenciação produtiva e objetivando a produção de biomassa energética para utilização na fabricação de cerâmica, fábricas de gesso e nas usinas de cana-de-açúcar. A secretaria aposta ainda em outras áreas para o mercado do eucalipto na região, como estacas, papel e celulose, móveis e construção civil.

Questões socioeconômicas e ambientais resultantes dessa alteração produtiva, necessitam ainda de aprofundamento pela gestão pública mediante conhecimentos e estudos científicos. Tais como, demanda hídrica, uso do solo, formação da cadeia produtiva e problemas que este novo setor produtivo tem como inerentes a sua atividade.

Essas modificações na economia agrícola do Estado, com profundas perspectivas de expansão, impactam diretamente no meio ambiente e sociedade nas formas de criação de novos postos de trabalho para o cultivo do eucalipto. Ao mesmo tempo em que ocorre a diminuição de postos de trabalho com a cana-de-açúcar – antes cultivo principal. Assim, levando a criação de um mercado de serviços e produtos derivados da indústria do eucalipto.

A análise aprofundada das alterações econômicas e socioambientais é que poderá vislumbrar e quantificar a ocorrência e qualidade dos pontos positivos e negativos da eucaliptocultura para Alagoas.

Com a análise das informações, foi produzido um registro, associando-se os setores da economia, sociedade e meio ambiente com a eucaliptocultura. Assim, trazendo maior conhecimento sobre o tema, através de sua distribuição espacial e socioeconômica e culminando no embasar de novas perspectivas de planejamento e melhorias para o estado.

1.1. Objetivos

Esse trabalho tem como objetivo principal o diagnóstico e posterior análise da abrangência e importância da eucaliptocultura na Mesorregião Leste do Estado de Alagoas – por ser a principal área do Estado utilizada – em plantio paralelo ou em substituição ao cultivo da cana-de-açúcar e as transformações que este agro investimento causa à dinâmica ambiental e socioeconômica.

Objetivos específicos:

- Prospectar e analisar os pontos de ocupação do eucalipto nos municípios da Mesorregião Leste do Estado de Alagoas por intermédio da espacialização, com utilização de Sistema Geográfico de Informações (SIG) para geração de cartografia específica;
- Analisar as possíveis alterações socioeconômicas e ambientais e a previsão das mudanças em longa data, com auxílio da utilização de Sistema Geográfico de Informações (SIG) na geração de mapas comparativos, além de tabelas e gráficos específicos e uma matriz de impacto ambiental.

1.2. Justificativa

A problemática que o setor sucroalcooleiro tem atravessado, causada pela reunião de quedas de valores no setor econômico-financeiro e entraves legislativos com as inserções de leis proibitivas da queima da cana-de-açúcar para despalha, ocasiona alterações importantes dos tradicionais setores produtivos desse cultivo na Mesorregião do Leste de Alagoas.

Nesse ínterim, os problemas de insuficiência de abastecimento e alta de preços do setor energético brasileiro, também contribuíram para que os setores produtivos começassem a buscar novas formas de fornecimento de produção, utilização e fornecimento de energia.

Somada a essas questões e subsequente na linha cronológica dos acontecimentos que geraram a referida alteração produtiva, tem-se a crise político-econômica de 2014 que perdura até o corrente ano de 2018, levando a operações de investigação federal em várias estatais e empresas privadas dos setores produtivos, bem como a quedas de investimentos e altas inflacionárias na economia.

Dessa forma, tem-se uma importante alteração da vocação econômica da cana-de-açúcar no estado de Alagoas com a inserção do plantio de eucalipto em paralelo com a mesma, como forma alternativa para a resolução das necessidades econômicas do setor sucroalcooleiro do estado, sendo realizada por plantadores de cana-de-açúcar, usineiros e ceramistas. Tal alteração econômica traz uma diversificação de culturas em escala ímpar para o estado, em comparação a seu histórico colonial de monocultura canavieira.

Por meio da percepção que a abrangência de setores sociais, econômicos e ambientais tem nessa pesquisa, defende-se seu detalhamento, debate e aprofundamento das questões como forma de entender as transformações decorrentes de um novo incremento histórico-geográfico, a eucaliptocultura e sua consequência para o Estado de Alagoas.

Assim, a pesquisa demonstra sua importância no tratamento específico da representação e relevância científica, como as supostas transformações econômicas do setor agrícola, para o produtor, população e os resultados gerados para o ambiente e sociedade ligada direta e indiretamente à referida alteração pela eucaliptocultura.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As categorias de análise da ciência geográfica utilizadas na pesquisa, seus conceitos, detalhamentos e suas possíveis aplicações foram: Espaço, Região e, brevemente, Território, nesta ordem de importância para as análises realizadas. Ficam assim, as categorias de análise geográfica, Paisagem e Lugar para serem abordadas em outra oportunidade, pois também contém relações lógicas com as três anteriores, sendo todas categorias imbricadas e localizadas no espaço.

A categoria espaço é tratada pelo viés da organização espacial, e ainda que corresponda diretamente à área de concentração da Pós-Graduação, onde esta pesquisa se aloca, justifica-se principalmente pela sua direta relação com o desenvolvimento regional no que concerne ao planejamento de gestão regional por intermédio da geração de zoneamentos, análises e planos.

A categoria de Região é utilizada como categoria fundamental de análise para esse estudo, por sua amplitude espacial e diversidade socioeconômica e ambiental, bem como sua grande importância para o estado de Alagoas em temas correlatos como o do desenvolvimento regional.

A categoria território é usada por significar o resultado das relações políticas e econômicas que se dão sobre o espaço, sendo então o termo desenvolvimento territorial utilizado para amparar a linha de análise sobre este último conceito. As análises com o uso dessa categoria são de cunho preliminar, baseando-se em coletas de dados quantitativos para o debate de suas alterações.

A correlação entre os termos desenvolvimento regional, organização do espaço e desenvolvimento territorial se dão na tentativa de compor um cenário. Também, ligado a todas as categorias supracitadas e a temática do desenvolvimento sustentável, no que concerne ao debate de suas possibilidades pela ótica da situação do estudo proposto.

Em seguida, trataremos do histórico da eucaliptocultura no mundo e no Brasil, detalhando o porquê da escolha desse cultivo nesses dois domínios e os resultados obtidos em escalas diferentes e comparado a outros cultivos.

Com isso temos a abordagem das bases conceituais e históricas que norteiam a análise e diagnóstico.

2.1. A trajetória do conceito de espaço: análise e organização espacial

Preliminarmente, é de grande importância salientar o objeto de análise da geografia enquanto ciência e seus conceitos-chave, àquilo que a confere seu ângulo de análise, sua identidade e sua autonomia científica.

Segundo Corrêa (2000),

Como ciência social a geografia tem como objeto de estudo a sociedade que, no entanto, é objetivada via cinco conceitos-chave que guardam entre si forte grau de parentesco, pois todos se referem à ação humana modelando a superfície terrestre: paisagem, região, espaço, lugar e território. (CORRÊA, 2000, p.16)

O conceito de espaço geográfico possui várias considerações e vínculos, a depender das correntes de pensamento geográfico. O conceito de espaço geográfico teve sua concepção primeira na chamada geografia tradicional. Depois passou por alterações sob influência da revolução teórico-quantitativa da geografia positivista. Em seguida teve modificações no âmbito da geografia baseada no materialismo histórico e dialético, chamada de geografia crítica. Por último, a geografia humanista e cultural trouxe outra abordagem, reconstruindo o conceito à sua visão calcada principalmente nas filosofias da fenomenologia e existencialismo.

A geografia tradicional ocorre de 1870, quando a ciência geográfica foi assim sistematizada, reconhecida e institucionalizada como disciplina nas universidades europeias, à 1950, antes da influência da revolução teórico-quantitativa. Foram assim 80 anos de uma visão que privilegiava os conceitos de paisagem e região, discutindo o objeto da geografia e sua identidade científica em torno deles. “[...] os debates incluíam os conceitos de paisagem, região-natural e região-paisagem, assim como os de paisagem cultural, gênero de vida e diferenciação de áreas”. (CORRÊA, 2000, p.17)

Na geografia tradicional o espaço não era considerado um conceito chave, porém alguns geógrafos o discutiram de forma breve ou implícita. Os Geógrafos dessa época eram vinculados às correntes de pensamento filosóficas positivista, historicista, determinista, possibilista, regionalista e cultural (CAPEL, 1982; CORRÊA, 1986^a *apud* CORRÊA, 2000).

De acordo com Moraes (1990 *apud* CORRÊA, 2000), Ratzel compreende o espaço geográfico como indispensável para a vida humana, onde ocorrem as condições de trabalho

naturais e socialmente produzidas. Entende-se o domínio do espaço como crucial na história humana.

Ratzel desenvolve uma corrente de pensamento geográfico denominada de antropogeografia, a qual, segundo Corrêa (2000) possui dois conceitos fundamentais: o conceito de território e de espaço vital, tomando como base a ecologia. O conceito de território em Ratzel trata da apropriação do espaço por um grupo humano e o conceito de espaço vital trata das necessidades territoriais sociais em função do desenvolvimento tecnológico, do total de população e dos recursos naturais.

“Seria assim uma relação de equilíbrio entre a população e os recursos, mediada pela capacidade técnica” (MORAES, 1990, p.23). A preservação e a ampliação do espaço vital constitui-se, na formulação ratzeliana, na própria razão de ser do Estado. (CORRÊA, 2000, p.18)

Hartshorne (1939 *apud* CORRÊA, 2000), assume a importância fundamental de conceitos espaciais para a geografia, sendo papel dos geógrafos a descrição e análise da interação e integração dos fenômenos no espaço.

O espaço da visão hartshorniana é o espaço absoluto, isto é, um conjunto de pontos que têm existência entre si, sendo independente de qualquer coisa. [...] Trata-se de uma visão kantiana, por sua vez influenciada por Newton, em que o espaço (e o tempo) associa-se a todas as dimensões da vida. A geografia constituir-se-ia na ciência que estudaria todos os fenômenos organizados espacialmente, enquanto a História, por outro lado, estudaria os fenômenos segundo a dimensão tempo. (CORRÊA, 2000, p.18)

Para Corrêa (2000), há uma associação entre a concepção de espaço de Hartshorne e a visão ideográfica da realidade, onde cada área possui uma combinação única de fenômenos sociais e naturais, e não se poderiam conceber sobre ela generalizações, a não ser a premissa de que todas as áreas são únicas. Para Hartshorne (1939, p.644 *apud* CORRÊA, 2000) essa seria considerada a lei geral da geografia.

Com o advento da teoria teórico-quantitativa de cunho positivista, a partir de 1950 até por volta de 1969, foram realizadas profundas modificações na geografia (JAMES, 1972; CLAVAL, 1974; CHRISTOFOLETTI, 1976; SANTOS, 1978; CAPEL, 1982 *apud* CORRÊA, 2000).

Adotou-se a visão da unidade epistemológica da ciência, unidade calcada nas ciências da natureza, mormente a Física. O raciocínio hipotético-dedutivo

foi, em tese, consagrado como aquele mais pertinente e a teoria foi erigida em culminância intelectual. Modelos, entre eles os matemáticos com sua correspondente qualificação, foram elaborados e, em muitos casos, análogos aos das ciências naturais. No plano prático as vinculações com o sistema de planejamento público e privado foram intensas. (CORRÊA, 2000, p.20)

Apesar das críticas, é nessa fase que Schaefer (1953) passa a considerar a geografia como ciência social e Bunge (1966) afirma que a geografia deve ser vista como ciência espacial. O espaço para estes e outros estudiosos como Ullman (1954) e Watson (1955), é tratado pela primeira vez como conceito chave da ciência geográfica. Outros conceitos passaram por insignificância ou redução de sua importância, foi o caso de lugar e território para o primeiro caso e paisagem e região para o segundo. Nessa corrente geográfica ao espaço possui duas considerações excludentes: a de planície isotrópica e a de representação matricial. (CORRÊA, 2000)

A planície isotrópica é uma construção teórica que resume uma concepção de espaço derivada de um paradigma racionalista e hipotético dedutivo. Admite-se como ponto de partida uma superfície uniforme tanto no que se refere à geomorfologia, como ao clima e a cobertura, assim como à sua ocupação humana: há uma uniforme densidade demográfica, de renda e de padrão cultural que se caracteriza, entre outros aspectos, pela adoção de uma racionalidade econômica fundada na minimização dos custos e maximização dos lucros ou da satisfação. A circulação nesta planície é possível em todas as direções. (CORRÊA, 2000, p.20-21)

Segundo Corrêa (2000), na planície isotrópica a distância é a variável mais importante, onde lugares iguais desenvolvem ações e mecanismos econômicos homogêneos e levam a diferenciação do espaço como ponto final, como equilíbrio espacial. Vários estudiosos expressaram esse conceito de formas diferentes, como Thünen com seus anéis concêntricos de uso da terra, como Christaller com sua ideia de hierarquia de lugares centrais e como Weber em sua teoria da localização industrial.

Com base na noção de efeito declinante da distância (*distance decay*), observada pelos economistas espaciais e geógrafos locacionais neoclássicos, a teoria do valor-utilidade e a lei dos rendimentos decrescentes, surge a noção de espaço relativo defendida por Harvey (1969), que entendida a partir das relações entre os objetos, relações que implicam em custos de dinheiro, tempo e energia, para transpor a dificuldade imposta pela distância. (CORRÊA, 2000)

Para Nystuen (1968 *apud* CORRÊA, 2000), a distância é dos três conceitos espaciais mínimos em um estudo geográfico, além da orientação e conexão. Nystuen, para além aceitar a proposta de Bunge de considerar a geografia uma ciência espacial, ainda a desenvolve.

Dessa forma, o espaço geográfico pode ser representado por uma matriz e sua representação topológica, o grafo.

Essa é uma representação comum aos economistas espaciais como Guigou (1980), que desenvolveu uma proposta de análise locacional com base nos temas movimento, redes, nós, hierarquias e superfícies, e geógrafos como Hagget (1966) e Hagget e Chorley (1969) que sistematizaram com a realização de estudos sobre redes em geografia. (CORRÊA, 2000)

A visão de espaço lógico-positivista era limitada, privilegiando a distância e renegando os agentes sociais, o tempo, as transformações e as contradições, resultando na noção paradigmática de equilíbrio espacial. As representações matricial e isotrópica do espaço, se livres de alguns de seus pressupostos como a planície isotrópica, a racionalidade econômica, a competição perfeita e não historicidade dos fenômenos sociais, podem ajudar na compreensão da organização espacial. Pois, apesar das críticas a seus modelos enquanto normativos, estes fornecem indicações relevantes para a compreensão crítica da sociedade nas dimensões espacial e temporal.

Em 1970 surge a chamada geografia crítica. Com base no materialismo histórico e na dialética, buscava romper tanto com a geografia tradicional, quanto a geografia teórico-quantitativa. O espaço retorna ao foco do debate na geografia crítica, bem como a definição de suas categorias de análise, porém não pela sua presença, mas por sua ausência na teoria marxista. Vários geógrafos neomarxistas criticam a ausência do conceito de espaço na obra de Marx ou sua presença de forma negligenciada, semelhante ao tratamento dado na geografia teórico-quantitativa em sua representação matricial.

Para Corrêa (2000), o viés antiespacialista do marxismo é uma das razões para a negligência e interpretação incorreta do conceito de espaço nessa corrente de pensamento. Marx critica Hegel por enfatizar o espaço reificado e fetichizado como Estado territorial, privilegiando a ênfase no tempo e na temporalidade como prioridade. Os geógrafos adeptos da corrente de pensamento marxista procuraram preencher essa lacuna em suas obras, defendendo os conceitos e estudos de espaço e a espacialidade como fundamentais ou decisivos para a sociedade.

O espaço, na crise do capitalismo de 1960, era visto como um “receptáculo de múltiplas contradições espaciais” (SOJA e HADJIMICHALIS, 1979, p.10 *apud* CORRÊA, p.25) onde seria necessário maior controle das relações de produção, pois havia “a intensificação das contradições sociais e espaciais tanto nos países centrais como periféricos” (SOJA e HADJIMICHALIS, 1979, p.7 *apud* CORRÊA, p.25)

Para Lefébvre (*apud* CORRÊA, 2000), o espaço engloba e ultrapassa a instrumentalização política, as ações de grupos ou indivíduos, e o processo de reprodução da força de trabalho e consumo, sendo por fim o *locus* da reprodução das relações sociais de produção:

O espaço entendido como espaço social, vívido, em estreita correlação com a prática social não deve ser visto como espaço absoluto, “vazio e puro, lugar por excelência dos números e das proporções” (LEFÉBVRE, 1976, p.29), nem como um produto da sociedade, “ponto de reunião dos objetos produzidos, o conjunto das coisas que ocupam e de seus subconjuntos, efetuado, objetivado, portanto *funcional*” (LEFÉBVRE, 1976, p.30). O espaço não é nem o ponto de partida (espaço absoluto), nem o ponto de chegada (espaço como produto social). (CORRÊA, 2000, p.25)

Os geógrafos da década de 1970 são profundamente marcados por essa concepção de espaço, como Milton Santos, que possui sua obra inspirada nas conceituações feitas por Lefébvre. Milton Santos (1977) ainda contribui com o conceito de formação sócio-espacial.

Santos (1977) afirma não ser possível conceber uma determinada formação sócio-econômica sem se recorrer ao espaço. Segundo ele, modo de produção, formação sócio-econômica e espaço são categorias interdependentes. (CORRÊA, 2000, p.26)

Para Santos (*apud* CORRÊA, 2000, p.26), “uma sociedade só se torna concreta através de seu espaço, do espaço que ela produz e, por outro lado, o espaço só é inteligível através da sociedade”. Portanto, sociedade e espaço não são conceitos a serem tratados separadamente, mas sim enquanto formação sócio-espacial.

De acordo com Corrêa (2000), Santos contribui para os estudos de organização espacial dos países desenvolvidos; trata das formas e interações sociais com sua teoria de fixos e fluxos; trata de circuitos da economia coexistentes denominados superior e inferior; apresenta o espaço como fator ou estrutura social e não apenas como reflexo social, como estrutura subordinada-subordinante.

Já Corrêa (1986b *apud* CORRÊA, 2000), define organização espacial como um conceito equivalente às expressões estrutura territorial, configuração espacial, arranjo espacial, espaço socialmente produzido ou espaço. “[...] a organização espacial é o ‘conjunto de objetos criados pelo homem e dispostos sobre a superfície da Terra’ (CORRÊA, 1986b, p.55), sendo uma materialidade social.” (CORRÊA, 2000, p.28)

Santos (1985 *apud* CORRÊA, 2000) defende que as categorias de análise do espaço são estrutura, processo, função e forma, em conjunto com suas relações dialéticas. Sobre tais termos o referido autor explica:

‘[...] Tomados individualmente, representam apenas realidades parciais, limitadas, do mundo. Considerados em conjunto, porém, e relacionados entre si, eles constroem uma base teórica e metodológica a partir da qual podemos discutir os fenômenos espaciais em totalidade’. (SANTOS, 1978, p.145 *apud* CORRÊA, 2000, p.27-28)

Ainda na década de 1970 surge a geografia humanista, e na década de 1980 a geografia cultural. Ambas, ligadas à fenomenologia e existencialismo, retomam o historicismo das correntes de pensamento possibilista e cultural da geografia tradicional. Criticam a corrente lógico-positivista e baseiam-se nas filosofias do significado tanto quanto a geografia crítica.

Segundo Corrêa (2000), a geografia humanista baseia-se na subjetividade, simbolismo e singularidades. Valoriza o conceito de paisagem, região e território. Porém o conceito de lugar é mais relevante e o conceito de espaço se transforma em espaço vivido.

Gallais (1977 *apud* CORRÊA, 2000), compreende o espaço vivido através das comunidades primitivas tropicais, destacando que é marcado por três concepções de distância que tem peso reduzido para sociedades industriais: distância estrutural, afetiva e ecológica.

O espaço vivido para Gallais (*apud* CORRÊA, 2000) possui uma distância estrutural que amplia ou reduz a relação com os lugares ao contrário da distância objetiva; o espaço vivido é valorizado afetivamente em função das crenças que o especificam, lugares objetivamente distantes tornam-se próximos por motivos sagrados, por exemplo; e a distância ecológica trata das especificações que os povos têm em como percebem a natureza, suas nuances e diferenciações aprendidas empiricamente e repassadas pelas gerações, não sendo iguais para todos os povos e diferenciadas conforme as estações do ano. Essas práticas são alteradas com a mudanças advindas da modernização capitalista em muitos lugares originando novas práticas sociais, novos espaços vividos e novos atributos relacionados à eles.

Nos processos de organização do espaço, foram criadas práticas espaciais que, segundo Corrêa (2000, p.35), “através das quais são criadas, mantidas, desfeitas e refeitas as formas e as interações espaciais”. Essas práticas são resultado da diferenciação espacial consciente feita pelo homem, mediante padrões culturais e possibilidades técnicas, gerando diversos significados aos diferentes tipos de organização espacial; como também de projetos distintos de cada sociedade para a viabilização das suas estruturas sociais.

Para Corrêa (2000, p.35), “as práticas espaciais são ações que contribuem para garantir os diversos projetos. São meios efetivos através dos quais objetiva-se a gestão do território, isto é, a administração e o controle da organização espacial em sua existência e reprodução”. É através das práticas espaciais que a diferenciação espacial é valorizada.

Segundo Corrêa (1992 *apud* CORRÊA, 2000), as práticas espaciais são a seletividade espacial, fragmentação-remembramento espacial, antecipação espacial, marginalização espacial e reprodução da região produtora, podendo ocorrer de forma combinada ou complementar. O estudo do espaço geográfico baseia-se em estudos operacionais que contribuem com as práticas espaciais.

Corrêa (2000), explica que, na seletividade espacial o homem seleciona um lugar segundo os atributos que julga de interesse em acordo com seus projetos; a fragmentação e o remembramento espacial estão ligados ao processo de produção do espaço e sua inerente dimensão política. Pois, esta gera diferentes formas de controle dividindo-o em unidades territoriais, cidades-estados, organização religiosa, estado moderno, grupos empresariais, entre outros; na antecipação espacial aloca-se uma atividade em um local específico antes mesmo que hajam condições favoráveis para suportar sua demanda da mesma; na marginalização espacial razões políticas e econômicas podem alterar a importância ou valor atribuído a um lugar, podendo marginalizá-lo diante de suas redes de vínculo; a reprodução da região produtora a reprodução das relações de produção é viabilizada pelo processo de valorização produtiva do espaço, mediante práticas espaciais efetivadas pelo Estado ou por grandes corporações.

No processo de valorização produtiva do espaço é necessário que se viabilize a reprodução das condições de produção. Isto implica em práticas espacialmente localizadas, via de regra efetivadas pelo Estado ou pelas grandes e complexas corporações. Tais práticas [...], constituem ingredientes da gestão do território. (CORRÊA, 2000, p.42)

Vemos que a gama de definições do espaço que se construiu desde a sistematização da geografia científica até hoje, não necessariamente configura-se em alternância ou substituição de conceituações, correntes de pensamento e métodos. É certo que cada época, teve sua influência, bem como cada experiência com as aplicações dos conceitos de épocas anteriores, na construção de novos conceitos.

A análise e organização espacial se dão mediante escolhas técnicas e metodológicas das mais adequadas, atualizadas e viáveis em suas formulações. Ver o espaço por um único prisma é limitá-lo, ao passo que, deve-se ter o cuidado para que os métodos empregados para

a sua análise possam extrair suas mais diversas faces, incluindo às contraditórias, sem, no entanto, perder de vista sua lógica espaço-temporal.

“[...] o espaço geográfico é multidimensional. Aceitar essa multidimensionalidade é aceitar por práticas sociais distintas que, como HARVEY (1973) se refere, permitem construir diferentes conceitos de espaço”. (CORRÊA, 2000, p.44)

2.2. A evolução do conceito de região e sua relação com o poder territorial

Na ciência geográfica o conceito de Região é bastante debatido e carrega muitas controvérsias e discordâncias. A depender, principalmente, dos usos para as diferentes operacionalidades e recortes.

Dessa forma, GOMES (2000, p.50), enfatiza que o conceito de região possui, em esferas diversas, definições para o senso comum, para vocábulo de várias disciplinas, para a ciência geográfica e para significações de contextos diversos que servem “[...] como elemento-chave de um sistema explicativo, contextos políticos, político-institucionais, econômicos e culturais”. (GOMES, 2000, p.50)

[...] o conceito de região tem implicações fundadoras no campo da discussão política, da dinâmica do Estado, da organização da cultura e do estatuto da diversidade espacial; [...] vemos que o viés na discussão destes temas, da política, da cultura, das atividades econômicas, está relacionado especificamente às projeções no espaço das noções de autonomia, soberania, direitos etc., e de suas representações. (GOMES, 2000, p.52)

Segundo Gomes (2000, p.52-53), as questões regionais têm ressurgido com as discussões e reflexões contemporâneas sobre política, economia, cultura, centralidade espacial, uniformização, diversidade e autonomia suscitadas pelos focos hegemônicos de uma política econômica imposta pelo capitalismo mundial.

Ainda que muitas vezes sob denominações diversas [...], o tecido regional é frequentemente a malha administrativa fundamental, que define competências e os limites das autonomias dos poderes locais na gestão do território dos Estados modernos. (GOMES, 2000, p.53-54)

Para Gallois (1908 *apud* GOMES, 2000.p.55), o conceito de região para a geografia começou pela geografia física, influenciada pelos estudos de geologia, vindo a tomar corpo como ideia de região natural. A região natural seria assim delimitada pela unidade

fisionômica das divisões físicas da superfície terrestre sendo decisiva a sua influência na configuração de uma sociedade.

Le Fébvre (1922 *apud* GOMES, 2000, p.55), vai contra Gallois ao defender que a região natural não pode explicar a tudo. Como define Gomes (2000, p.55-56) sobre Le Fébvre: “A natureza pode influenciar e moldar certos gêneros de vida, mas é sempre a sociedade, seu nível de cultura, educação e civilização que tem a responsabilidade da escolha”.

Segundo a perspectiva possibilista (GOMES, 2000, p.56), surge a noção de região geográfica, na qual as regiões existem não apenas como unidades morfológicas e físicas, mas também como resultado de trabalho humano em um determinado ambiente.

A região é uma realidade concreta, física, ela existe como um quadro de referência para a população que aí vive. [...] Ao geógrafo cabe desvendar, desvelar a combinação de fatores responsável por sua configuração. O método recomendado é a descrição, pois só através dela é possível penetrar na complexa dinâmica que estrutura este espaço. (VIDAL DE LA BLACHE, 1921). Além disso, é necessário que o pesquisador se aproxime, conviva e indague à própria região sobre sua identidade. Daí a enorme importância do trabalho de campo, momento onde o geógrafo se aproxima das manifestações únicas da individualidade de cada região. (GOMES, 2000, p.57)

No entanto, para Hettner e Dilthey (*apud* GOMES, 2000), inspirados pela corrente de pensamento positivista, nada melhor para o estudo da geografia regional como síntese do trabalho geográfico, do que estar alicerçada à produção do conhecimento pela descrição e interpretação contextualizada, ou seja, com a proximidade entre o sujeito e o objeto. (GOMES, 2000, p.57-58)

Para Hettner, a geografia era uma ciência ideográfica, visto que ela estudava o espaço terrestre e este é diferenciado, não regular e único em cada paisagem. Assim, para ele, a geografia é ‘a ciência da superfície terrestre segundo suas diferenças regionais (Cf. MENDOZA, p.53). (GOMES, 2000, p.58)

Para Hartshorne (*apud* GOMES, 2000), “só a geografia tem uma preocupação primordial com a distribuição e a localização espacial sendo este o ponto de vista e elemento-chave da epistemologia da geografia.”

A região é, ao mesmo tempo, o campo empírico de observação e o campo da verificação das relações gerais. A partir do método regional a dicotomia

sistemático-particular desaparece em uma espécie de complementariedade inerente ao próprio conceito de região. (GOMES, 2000, p.60)

Na crise da geografia clássica a noção de região foi amplamente rediscutida, resultando no entendimento de que a geografia pela perspectiva regional-descritiva não atingia um *status* científico por se ater apenas a descrição, sem relacionar, analisar e correlacionar fatos. Nesta fase, os críticos defendiam que o método científico era único, e os objetos científicos é que poderiam ser variados. O objeto de estudo da geografia seria o espaço, seu método científico seria a análise. (BERRY, 1964 *apud* GOMES, 2000, p.62) “O estabelecimento de regiões passa a ser uma técnica da geografia, um meio para demonstração de uma hipótese e não mais um produto final do trabalho de pesquisa.” (GOMES, 2000, p.63)

Ao conjunto de novas regras adotadas pela geografia para a definição de região denomina-se análise regional, cuja perspectiva gerou dois tipos de regiões: as homogêneas e as funcionais ou polarizadas. Segundo Gomes (2000, p.63), a abordagem regional seria uma classificação de área geral mediatizada por critérios e variáveis arbitrários. As análises dos tipos de regiões homogêneas buscavam padrões nas variáveis e em sua magnitude e intervalo de frequência; enquanto que na análise de tipos de regiões funcionais as múltiplas relações eram consideradas dando forma diferenciada ao espaço. Estes últimos tipos de análise vêm influenciado pela importância das cidades e suas áreas de influência, com a interligação de centros urbanos de maior porte e de menor porte.

Essa tendência suscitou o comentário do geógrafo Pierre George, que afirmou que, “na geografia clássica, a região fazia a cidade e agora, na geografia moderna, a cidade faz a região.” (GOMES, 2000, p.64)

No estudo da região funcional, fluxos e trocas se organizam em um espaço estruturado e há uma valorização da vida econômica. Dessa forma, os modelos espaciais de Christaller, Weber e Von Thünen (*apud* GOMES, 2000) foram a base de análise da região nesse período.

A partir dos anos 60 esses modelos espaciais foram questionados em relação a noção de rentabilidade e a noção de mercado. Segundo Gomes (2000, p.65), para os críticos destes modelos, as regionalizações baseadas nessas noções estariam naturalizando a dinâmica de mercado capitalista como único meio de desenvolvimento social, enquanto mantinham o *status* do desenvolvimento desigual e desequilibrado da sociedade.

Também Duarte (1980 *apud* GOMES, 2000, p.66), e sobre os princípios da lógica dialética, sugere a ideia de região como totalidade sócio espacial, em que sociedades produzem e determinam seus territórios e são determinadas por eles.

Assim, os debates sobre o significado de região nas questões epistemológicas da geografia apoiam-se sobre o terreno das relações dinâmicas da reciprocidade das influências entre sociedade e meio ambiente, critérios das características naturais e culturais, para a definição desse conceito.

De qualquer forma, o quadro analítico onde estão inclusos homem e natureza, e suas relações, só foi possível mediante estas discussões sobre os conceitos de região natural e região geográfica, e a relação entre ambas.

Os modelos metodológicos de ciência do geral e ciência do particular provocam uma dualidade que marca o debate entre Geografia Geral ou Sistemática e Geografia Regional. No caso da Geografia Geral:

[...] a região é vista como o resultado de uma classificação, uma classe de área obtida através da aplicação de um critério analítico de extensão espacial, útil na compreensão de um dado fenômeno ou problema, portanto arbitrariamente concebido para operar em um sistema explicativo (GRIGG, 1965 *apud* GOMES, 2000, p.69)

Na Geografia Regional:

A região, nesse ponto de vista é concebida como uma realidade auto-evidente, fisicamente constituída, seus limites são, pois, permanentes e definem um quadro de referência fixo percebidos muito mais pelo sentimento, de identidade e de pertencimento, do que pela lógica (FREMONT, 1976 *apud* GOMES, 2000. p.69-70)

Na atualidade, um elemento de discussão regional são os discursos sobre o conceito de globalização. Muitos cientistas chegaram a afirmar que a globalização traria “o fim das regiões pela homogeneização do espaço ou pela uniformização das relações sociais” (LIPIETZ, 1977 *apud* GOMES, 2000, p.71). Os movimentos regionais acabam sendo de resistência, em defesa das diferenças e contra uma insensibilidade às desigualdades. (MARKUSEN, 1981 *apud* GOMES, 2000, p.71)

Para Gomes (2000, p.71-72), esse regionalismo gerou uma ênfase na ideologia da democracia das minorias, como também, o direito a exclusão. Gerou ainda uma oposição entre as noções de comunidade e de cidadão. “Mais uma vez constatamos a relação de proximidade entre território e política, entre limites territoriais de soberania ou autonomia e, mais uma vez, confirmamos a rede de vínculos que estes debates mantêm com o conceito de região”. (GOMES, 2000, p.72)

Segundo Gomes (2000, p.73), os recortes regionais atuais são complexos, múltiplos, mutáveis. O conceito de região possui o fundamento de uma reflexão política de controle e gestão de território, coloca comunidades em questão e realiza a discussão entre autonomia *versus* poder central.

2.3. Modelagem ambiental

Segundo Christofolletti (1999, p.21), “a modelagem de sistemas ambientais insere-se como procedimento metodológico hipotético-dedutivo, pois expressa configurações elaboradas em decorrência de hipóteses ou de explicações”. Os modelos são direcionados para categoria, inserção de valores sobre variáveis e suas relações, ofertando características de um caso estudado. É um processo constituído por um conjunto de regras não mecânicas ou semiformais.

O complexo sistema ambiental se torna compreensível sob a perspectiva da análise geográfica, enquanto disciplina que estuda as organizações espaciais. O desenvolvimento de métodos para modelagem vem sendo abordado constantemente nos últimos anos, impulsionado pelas crescentes necessidades de preservação ambiental diante da produção agrícola de precisão e em larga escala.

Segundo Moreira (1992, p. 113 apud Sánchez, 2013, p.29), impacto ambiental é “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana”. Com relação à norma internacional ISO 14.001:2004, sobre a qual várias empresas e organizações baseiam seus sistemas de gestão ambiental, o conceito de impacto ambiental adotado é o de “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. (SÁNCHEZ, 2013, p.30-31).

Uma questão importante de salientar dentro do debate sobre impacto ambiental são os impactos positivos, onde segundo Sánchez (2013, P.33), pode estar, por exemplo, na criação de empregos, como um impacto social e econômico e não apenas em compensações físicas e bióticas.

Uma avaliação de impacto ambiental, segundo a *International Association for Impact Assessment – IAIA* é “o processo de identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta”. (SANCHEZ, 2013, p.42)

Em uma avaliação de impacto são utilizadas diversas técnicas como, por exemplo, a Matriz de Impactos ou Matriz de Causa x Efeito (THOMPSON, 1990) ou Matriz de Leopold (LEOPOLD, CLARK, HANSHAW & BALSLEY, 1971). A Matriz de Impactos relaciona as características ambientais de um local com os impactos ambientais possíveis de ocorrer com a instalação de um empreendimento. (LEOPOLD, CLARK, HANSHAW & BALSLEY, 1971)

A Matriz de Impactos para Thompson (1990 *apud* LIMA, 2017, p.21) exerceu influência no desenvolvimento de outras metodologias de avaliação de impactos. “[...] é um método bastante abrangente, pois envolve características físicas, biológicas e socioeconômicas do local de estudo (SÁNCHEZ, 2015, *apud* LIMA, 2017, p.21)

No entanto, para Tommasi (1994 *apud* LIMA, 2017, p.21), a grande subjetividade na identificação do grau de relevância e magnitude dos impactos nesse método, incide em uma desvantagem, visto que não proporciona a identificação que os impactos indiretos de um empreendimento podem gerar no local estudado.

Para compor a modelagem ambiental e auxiliar na criação e análise da matriz de impacto, o uso de sistemas de informação geográfica se faz necessário visto que esses “sistemas são de informações a respeito de dados em unidades espacialmente distribuídas, focalizando os fenômenos ocorrentes na superfície terrestre e os seus atributos”. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.29)

A modelagem de sistemas ambientais se enquadra no contexto abrangente da análise espacial:

As perspectivas da análise espacial são importantes para as aplicações nos estudos ambientais e socioeconômicos porque as distâncias entre os locais e os eventos sempre é fator relevante para determinar as interações entre eles, de maneira que as ocorrências distribuídas espacialmente não são independentes. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.29)

Dessa forma, a reunião das técnicas para a modelagem ambiental aqui distintas, tenta compor um cenário dentro dos setores temáticos de sistemas ambientais sob as perspectivas geográfica, ecológica e de integração entre meio ambiente e economia.

2.4. Cultivo de eucalipto no mundo e no Brasil

O eucalipto é uma árvore natural da Austrália e, portanto, exótica para o Brasil, assim como a cana-de-açúcar, tradicional monocultura brasileira. No entanto, segundo Mora e Garcia (2000) e o Centro de Inteligência em Florestas – C. I. Florestas (2017), o gênero *eucalyptus* possui cerca de 600 espécies adaptadas a diversas condições de clima e solo. Apenas duas variações não são originárias da Austrália, a *E. urophylla* e *E. deglupta*, que são de ilhas da Oceania.

A maioria das espécies conhecidas são árvores típicas de florestas altas, atingindo alturas que variam de 30 a 50 metros e de florestas abertas, com árvores menores, atingindo alturas entre 10 e 25 metros. Cerca de 30 ou 40 espécies são arbustivas. (MORA e GARCIA, 2000, p.23)

C. I. Florestas (2017), esclarece que existe 8 subgêneros em que o *eucalyptus* se divide: *Blakella*, *Eudesmia*, *Gaubaea*, *Idiogenes*, *Telocalyptus*, *Monocalyptus*, *Symphyomyrtus* e *Corymbia*. Além disso, já foram identificadas por volta de 700 espécies com diferentes exigências ambientais, tolerâncias à adversidades e possibilidades econômicas.

A colheita do eucalipto funciona da seguinte forma, em sua fase de corte são realizadas operações de “derrubada, desgalhamento, traçamento, e preparo da madeira para arraste e empilhamento”. Para isso, são utilizados os seguintes equipamentos: “motosserras, tratores derrubadores empilhadores, *feller buncher* e tratores derrubadores com cabeçotes processadores (*harvesters*)”. (C.I. Florestas, 2017)

A extração pode ser feita por arraste, baldeação, suspensão e caminhão 4x4 *forwarders* tratores agrícolas com carretas, a escolha do método dependerá da topografia do terreno. A extração das toras de madeira do eucalipto pode ser de forma mecanizada ou não-mecanizada. Na mecanizada utiliza-se máquinas como as supracitadas, já na não-mecanizada utiliza-se tração animal, a força da gravidade, e rios como no caso da Amazônia.

Conhecida como árvore de crescimento rápido e também como floresta energética (por sua utilização na produção de energia em várias formas), o eucalipto soma qualidades singulares dentre outras espécies arbóreas. Os plantios florestais de eucalipto contam com alta produtividade, ampla diversidade de espécies, grande capacidade de adaptação, facilidade de manejo e aplicações em diferentes finalidades. Uma das principais utilizações do eucalipto se dá na indústria de papel e celulose.

O eucalipto surge como uma das alternativas viáveis de combate ao desmatamento de florestas nativas e reflorestamento de áreas desmatadas ou reflorestamento para plantio extrativo. Segundo Mora e Garcia (2000, p.13), desmatam-se as florestas nativas principalmente em prol de áreas para agricultura, pecuária, expansão de centros urbanos, construção de estradas, implantação de projetos agrominerais e hidrelétricos.

A extração de florestas nativas interfere no equilíbrio natural dos solos, rios, climático, biológico e outros. Tais impactos podem levar aos riscos de perda de diversidade biológica; degradação, erosão e desertificação do solo, assoreamento de rios que, somado a perda de infiltração de água em solos florestados, facilita a ocorrência de enchentes; e alteração do regime de ventos, chuva e temperatura, para citar os principais.

Plantações florestais, de forma geral, se destacam como instrumento de recuperação de áreas desmatadas, bem como para utilização nas chamadas reservas legais de empresas que precisam mitigar perante a lei sua necessidade em devastar grandes áreas em prol de seu empreendimento. Por sua alta produtividade, dentre todas as espécies arbóreas utilizadas em plantios florestais, o eucalipto ganha destaque pela supracitada produtividade.

Segundo Mora e Garcia (2000, p.14) sobre estudos realizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA,

[...] a exploração da mata nativa tropical, a exemplo da floresta amazônica, produz ao redor de 40m³ de madeira aproveitável por hectare. Comparativamente, o eucalipto, nas melhores condições favoráveis de solo e clima, pode produzir mais de 800m³ por hectare aos 21 anos, após 3 cortes. (MORA e GARCIA, 2000, p.14)

Mora e Garcia (2000), afirmam que o eucalipto foi introduzido no Brasil em 1904, e a partir daí tiveram início os projetos de reflorestamento. Foi inicialmente destinada como matéria prima para a produção de dormentes e lenha no Estado de São Paulo, estendendo-se posteriormente para o Centro-Sul do país.

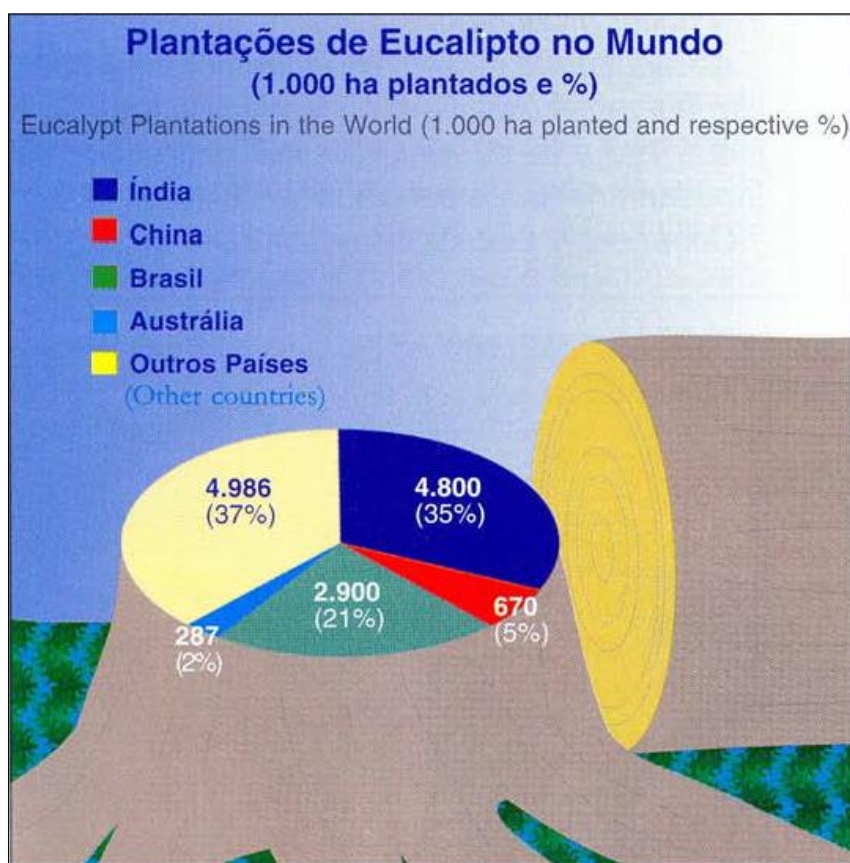
De acordo com o C. I. Florestas (2017), os usos do eucalipto pós sua inserção no Brasil se deram principalmente nas ferrovias, com dormentes e lenha para as locomotivas do tipo “maria-fumaça”, além de postes para colocação de linhas elétricas. No fim dos anos 20, o eucalipto começou a ser aproveitado também como carvão vegetal pelas indústrias siderúrgicas de Minas Gerais. Hoje possui uma ampla utilização e produtos que derivados:

Das folhas, extraem-se óleos essenciais empregados em produtos de limpeza e alimentícios, em perfumes e até em remédios. A casca oferece tanino,

usado no curtimento do couro, pode ser mantida no solo afim de sua reciclagem e liberação de nutrientes ou, levada para fábricas para serem queimadas, e assim, liberar energia.. O tronco fornece madeira para sarrafos, chapas, lambris, ripas, vigas, postes, mourões, varas, esteios para minas, mastros para barco, tábuas para embalagens e móveis ou usado como fonte de energia na forma de lenha ou carvão. Sua fibra é utilizada como matéria-prima para a fabricação de celulose e papel. (C. I. Florestas, 2017)

Segundo a *Food and Agriculture Organization of Unites Nations* - FAO (apud MORA e GARCIA, 2000) no início da década de 90 as plantações mundiais de eucalipto eram de aproximadamente 6 milhões de hectares e 50% deste montante estava localizado no Brasil. De acordo com os estudos de *Flynn & Associates*, com o incremento de novos plantios principalmente na Ásia, a participação brasileira foi reduzida em 21% do total mundial de 13,6 milhões de hectares em 1999. (Figura 1)

Figura 1 – Plantações de eucalipto no mundo: porcentagem por cada 1.000 hectares plantados – 1999



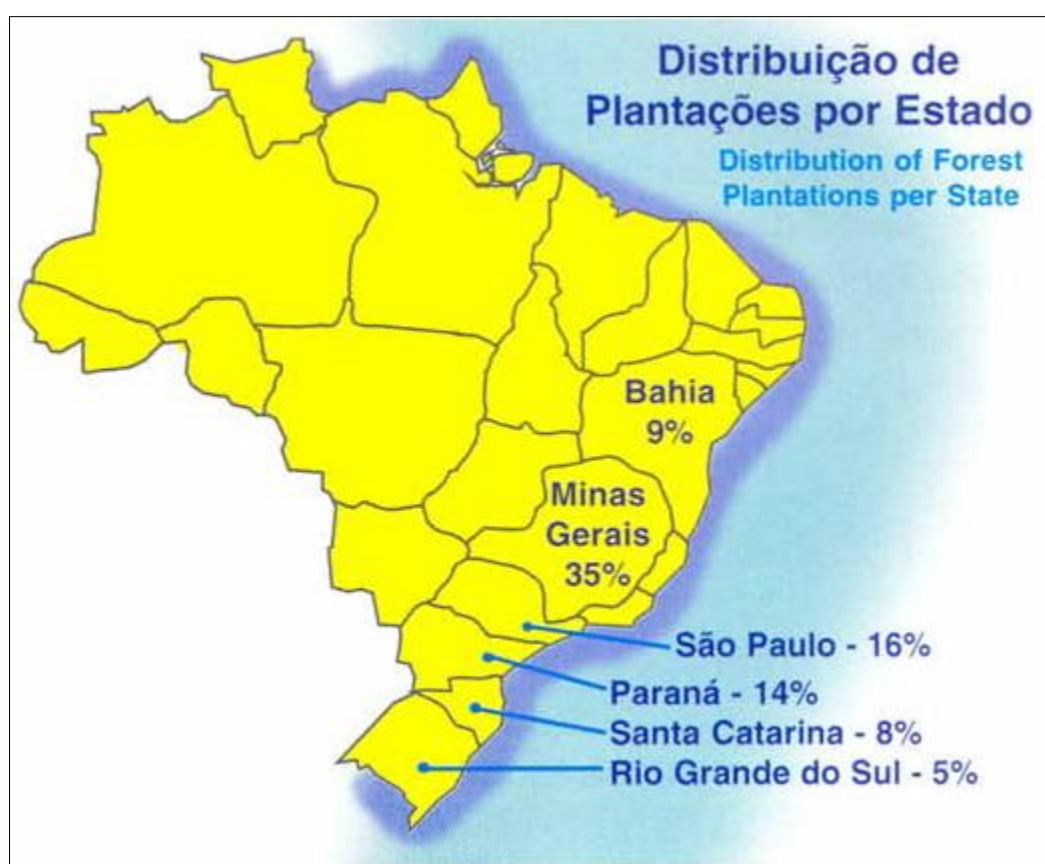
Fonte: MORA e GARCIA, 2000.

Como afirmam Mora e Garcia (2000, p.16), no ano 2000 o setor florestal brasileiro possuía 4,8 milhões de hectares de plantações florestais de crescimento rápido produtivas, cerca de 3 milhões de hectares com reflorestamento por plantio de eucalipto e 1,8 milhão de

hectares com pinus. Havia ainda espécies como araucária, acácia negra e teca em menores proporções. Ainda nessa época, dois terços (2/3) das plantações florestais brasileiras eram de eucalipto e o restante pinus, com o setor realizando plantios de 105 mil hectares/ano.

Mora e Garcia (2000, p.17), mostram a porcentagem dos plantios de floresta plantada de pinus e eucalipto no Brasil (figura 2), evidenciando a importância dos estados do Sul para a eucaliptocultura brasileira. A partir da década de 80, segundo os autores, os estados da Bahia, Pará, Maranhão e Amapá também aderiram a produção de florestas plantadas.

Figura 2 – Total por porcentagem de hectares plantados com pinus e eucaliptos por estado brasileiro – 2000



Fonte: MORA e GARCIA, 2000.

Já a Sociedade Brasileira de Silvicultura, contabilizou a distribuição de eucalipto no Brasil por hectare no ano 2000 obtendo os exatos valores por estado mostrados no quadro abaixo (quadro 1).

Quadro 1 - Área plantada com pinus e eucaliptos no Brasil (ha) – 2000

ESTADO	PINUS	EUCALIPTOS	TOTAL
Amapá	80.360	12.500	92.860
Bahia	238.390	213.400	451.790
Espírito Santo	-	152.330	152.330
Mato Grosso do Sul	63.700	80.000	143.700
Minas Gerais	143.410	1.535.290	1.678.700
Pará	14.300	45.700	60.000
Paraná	605.130	67.000	672.130
Rio Grande do Sul	136.800	115.900	252.700
Santa Catarina	318.120	41.550	359.670
São Paulo	202.010	574.150	776.160
Outros	37.830	128.060	165.890
Total	1.840.050	2.965.880	4.805.930

Fonte: SBS, 2017.

As espécies de eucalipto mais plantadas no Brasil são dentre outras: *E. grandis*, *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. viminalis*, híbridos de *E. grandis* e *E. urophylla*, *E. citriodora*, *E. camaldulensis*. No Brasil as principais doenças para o eucalipto são a Ferrugem, o Cancro do Eucalipto, o Oídio, o Mofo Cinzento, as Manchas Foliaves de *Cylindrocladium*, Tombamento de Mudanças ou *Damping-off*, Podridão de Raízes, e Podridão de estacas e miniestacas. As principais pragas que afetam os plantios de eucalipto no país são as Formigas Cortadeiras, Cupins, Lagartas Desfolhadoras, Besouro Amarelo e o Bicudo Australiano do Eucalipto. (C. I. Florestas, 2017)

De acordo com Mora e Garcia (2000), o corte para a industrialização do eucalipto ocorre comumente aos 7 anos de idade, cujo regime permite até 3 rotações sucessivas com ciclos de 21 anos. No Brasil, a extração das toras de eucalipto se dá preferencialmente pelos métodos:

[...] manual, animal, guincho, teleférico, trator agrícola modificado *mini-skidder*, trator florestal arrastador *skidder*, trator agrícola com carreta e auto-carregável convencional *forwarder*. As maneiras mais comuns de desgalhamento são: manual com machado e motosserra, grade desgalhadora e motosserra, cabeçote de *harvester*, e desgalhador e traçador mecânico. (C. I. Florestas, 2017)

Segundo o C. I. Florestas (2017), o descascamento manual tende a desaparecer com peso do trabalho e seu baixo rendimento. Existem os descascadores mecânicos portáteis do tipo anelar, para deslocamento no local do corte, e descascadores mecânicos de tambor rotativo que possui maior utilização dentro de indústrias.

No Brasil o transporte de madeiras é regulado por leis de transporte de cargas com normas de carga máxima por eixo e comprimento máximo para carretas. “As estradas florestais somam um total de 620.000 Km em todo o território brasileiro”. (C. I. Florestas, 2017)

De acordo com dados da *Forest Stewardship Council* Brasil - FSC Brasil (2017), o país possui hoje 7,076,294 milhões de hectares de florestas nativas e plantados certificados como manejo florestal, modalidade que possui 115 tipos de operações. O Brasil possui aproximadamente 1,034 certificados na modalidade cadeia de custódia. A organização calcula uma taxa de crescimento de certificações florestais de um empreendimento por dia.

Por ser uma árvore de crescimento rápido, significa que esta consome água em grande quantidade. Mas, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA,

A maioria das críticas às atividades de plantios florestais com árvores de crescimento rápido não possuem nenhuma consistência técnica e se valem das falhas ocorridas na implantação dos primeiros povoamentos. Qualquer árvore que cresce em torno de 30 a 40 m de altura como o eucalipto, o jacarandá, pínus a peroba etc., quando plantadas nas proximidades de pequenos riachos poderiam baixar seu volume d'água, uma vez que as plantas possuem em torno de 80 a 85 % de água em sua composição. No entanto, é necessário respeitar a distância mínima de córregos e das cabeceiras d'água para o plantio de qualquer espécie arbórea. Em se respeitando estas distâncias, em nenhuma hipótese, o eucalipto secaria os cursos d'água. (EMBRAPA FLORESTAS, 2018).

Ainda segundo a EMBRAPA FLORESTAS (2018), faz mais de 50 anos que o Brasil planta eucalipto e este não secou o solo quando respeitado o limite da distância mínima de córregos e cabeceiras de rios, ocorrendo renovação de plantios a cada sete anos e igual produtividade.

2.4.1. Principais sistemas de plantio de eucalipto, certificação e sustentabilidade

Algumas técnicas de plantio de eucalipto buscam a sustentabilidade e qualidade ambiental caracterizando-se em tipos de agrossistemas entre modernos e alternativos, de mesma forma, integrando, também, sistemas de produção. Temos então, entre as principais formas de cultivo de eucalipto, além do plantio adensado, o Sistema Silvipastoril (SSP), a Interação Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou agrossilvipastoril e arborização de pastagens.

Quanto às maneiras de plantar eucalipto, em que se subdividem os sistemas citados, há o plantio puro extensivo e/ou de bosquetes (adensado) e o plantio integrado (SSP, ILPF, arborização). (EMBRAPA FLORESTAS, 2018)

No plantio extensivo as árvores são plantadas próximas umas das outras, em fileiras com espaçamento estreito, mas que permita o crescimento ideal da planta.

O espaçamento ou densidade de plantio é, provavelmente, uma das principais técnicas de manejo que visa à qualidade e produtividade da matéria-prima. O espaçamento adotado para o plantio influencia o crescimento das árvores, a qualidade da madeira produzida, a idade de corte, os desbastes, as práticas de manejo e, conseqüentemente, os custos de produção. Normalmente os plantios são executados com espaçamentos variando no intervalo de 4 m² a 9 m² por planta. Os menores espaçamentos produzem árvores de menores diâmetros. Os espaçamentos mais amplos são adotados quando se dispõe de material genético de melhor qualidade e espera-se obter madeira para serraria, com maior valor agregado à madeira. São usados, geralmente, onde não existe mercado compensador para árvores de menores diâmetros. Os espaçamentos de 3 m x 2 m e 3 m x 3 m são os mais adotados em plantações extensivas. (EMBRAPA, 2018)

O plantio extensivo destina-se a obtenção de maior rendimento econômico com o eucalipto ou para a indústria de papel e celulose. Pode ser encontrado como monocultura ou plantio paralelo. Pode ser utilizado o método de plantio manual, mecanizado ou semi-mecanizado. O plantio paralelo pode ter a função de recuperação de áreas degradadas ou de participação na reserva legal:

Existem diferentes formas ou métodos para recuperação de ecossistemas degradados, dentre os quais podemos citar a proteção ou isolamento das áreas a serem recuperadas, o plantio de espécies florestais nativas realizado de forma planejada (talhões facilitadores), limpeza seletiva, poleiros (com e sem galharias) e plantios de cobertura parcial (em renques de árvores ou pequenos bosques). Também existem métodos de plantios mistos, contendo espécies nativas e exóticas de forma consorciada, que podem ser alternativas para as áreas de reserva legal. (EMBRAPA, 2018)

O plantio integrado (SSP, ILPF, arborização) visa à criação da agrofloresta, como resultado. Baseia-se na ecologia para o manejo dos recursos naturais e interação de árvores com e gado, ou árvores e lavoura, ou os três juntos; produzindo benefícios sociais, econômicos e ambientais. “[...] sistemas silvipastoris são sistemas nos quais forrageiras e/ou animais e árvores são cultivados, simultânea ou sequencialmente, na mesma unidade de área”. (NICODEMO, 2005)

Por ser tratar de um sistema dinâmico, que vai se modificando ao longo do tempo em virtude do crescimento das árvores, é fundamental o planejamento do arranjo espacial. A definição do espaçamento entre renques (filas) e da densidade de árvores por hectare são fundamentais para o sucesso deste sistema. Também é necessário realizar a desrama e o desbaste das árvores visando a regulação de luminosidade para os componentes não arbóreos (gado, forrageiras e lavouras) do sistema, bem como para favorecer a taxa de crescimento das melhores árvores e a produção de madeira. (EMBRAPA, 2018)

São Sistemas agroflorestais (SAFs) todos os plantios integrados, e alguns dos tipos mais conhecidos são: “[...] árvores dispersas nas pastagens, bosquetes nas pastagens, árvores em faixas na pastagem, plantio florestal madeireiro ou frutífero com animais, cerca viva e mourão vivo, banco forrageiro e quebra-vento (Franke & Furtado, 2001)”. (NICODEMO, 2005)

O principal ganho de um sistema integrado de produção agroflorestal está na sustentabilidade do empreendimento, com benefícios de curto à longo prazo, como quanto a alterações relacionadas ao microclima para a proteção contra geadas, ventos frios, granizo, altas temperaturas, radiação; quanto ao sombreamento para conforto térmico e proteção de animais; quanto ao controle da erosão mediante implantação em curvas de nível e associação com práticas de conservação de solo; quanto ao auxílio na recuperação de pastagens degradadas e planejamento forrageiro; quanto a serviços ambientais de fixação de carbono, ciclagem de nutrientes e preservação da biodiversidade; quanto a adequação de selos de certificação e produção sustentável, tendência do mercado mundial. (EMBRAPA, 2018)

Os sistemas de produção voltados à sustentabilidade devem estar alinhados à legislação florestal e ambiental. Estes devem se preocupar em praticar a conservação da água e do solo, em harmonizar o convívio do plantio com Unidade de Conservação – UCs, como Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL e, principalmente, buscar o equilíbrio entre os âmbitos social, ambiental e econômico nas propriedades rurais. As leis necessárias para a adequação ambiental das propriedades rurais são o Código Florestal e as leis 12.651, de 25 de maio de 2012 e 12.727, de 17 de outubro de 2012. (EMBRAPA, 2018)

Os plantios florestais de espécies exóticas para produção e corte localizados fora das UCs (como o eucalipto) ficam isentos de apresentação de projetos, vistoria técnica e licenciamento ambiental para implantação dos mesmos. Para recomposição parcial de uma vegetação de uma reserva legal, é permitido o uso temporário de até 50% de espécies exóticas, como eucalipto, mediante plantio intercalado com espécies nativas, objetivando a recomposição do ecossistema. (EMBRAPA, 2018)

Antes de qualquer plantio, na fase de planejamento, a observância do domínio normativo da legislação vigente para a produção da propriedade rural se faz necessária. Segundo a Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica – AGEITEC (2018),

O cultivo do eucalipto, como qualquer outra cultura, está condicionado ao atendimento de limitações administrativas impostas pela legislação vigente. Dentre os diversos diplomas legais pertinentes ao estabelecimento de plantios florestais, inclusive com eucalipto, cita-se, pela sua importância, o Código Florestal brasileiro (instituído pela Lei no 12.651/2012. O Decreto no 7.830/2012 regulamenta alguns dispositivos do Código Florestal como, por exemplo: os procedimentos para a inscrição de cada imóvel rural no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e os requisitos para a regularização de passivos ambientais por meio da adesão de proprietários e possuidores ao Programa de Regularização Ambiental (PRA).

Dessa forma, de acordo com o Código Florestal Brasileiro (*apud* AGEITEC, 2018), a propriedade rural é composta por Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reserva Legal (RL) e Áreas de Uso Alternativo do solo (AUA), cuja vegetação nativa pode ter autorizada a sua supressão pela autoridade competente.

Segundo a AGEITEC (2018), a vegetação da Reserva Legal pode até ser explorada por meio de corte seletivo, desde que o proprietário rural faça um Plano de Manejo Florestal Sustentável autorizado pelo IBAMA ou órgão ambiental estadual. Na RL da pequena propriedade rural o Código Florestal admite plantios de espécies exóticas intercaladas com espécies nativas. Para área superior a quatro módulos fiscais onde não há vegetação na RL esta deve ser restaurada, e se não houver vegetação suficiente para isso, o órgão ambiental pode autorizar a “compensação” por uma outra área equivalente, localizada em outra propriedade no mesmo estado, ecossistema e microbacia.

Uma outra questão que envolve a sustentabilidade veio com a meta mundial de diminuição da emissão de gases do efeito estufa na atmosfera, estabelecida no acordo internacional do Protocolo de Kyoto, assinado em 1997. Este acordo determinou a redução da emissão de gases a uma média de 5,2% entre 2008 até 2012, baseando-se pela emissão de 1990. “Um novo texto prevê cortes de pelo menos 25% a 40% nas emissões em 2020, sobre os níveis de 1990, para os países desenvolvidos.” (Portal Brasil, 2014)

O Departamento de Mudanças Climáticas do Ministério do Meio Ambiente (MMA) explica que o MDL possibilita que países em desenvolvimento se beneficiem das atividades de redução de emissões de gases do efeito estufa,

incluindo a posterior venda das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs). (Portal Brasil, 2014)

Assim, foi definida, para os países em desenvolvimento, a possibilidade de adquirir créditos de outros países que tivessem projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). (Portal Brasil, 2014)

De acordo com Araújo (*apud* Portal Brasil, 2014),

As agências de proteção ambiental reguladoras, responsáveis pelas ações que visam a sustentabilidade do meio ambiente, são os órgãos encarregados de emitir os Certificados, autorizando a emissão dos gases poluentes, enquanto acompanham as vendas dos créditos de carbono. (Portal Brasil, 2014)

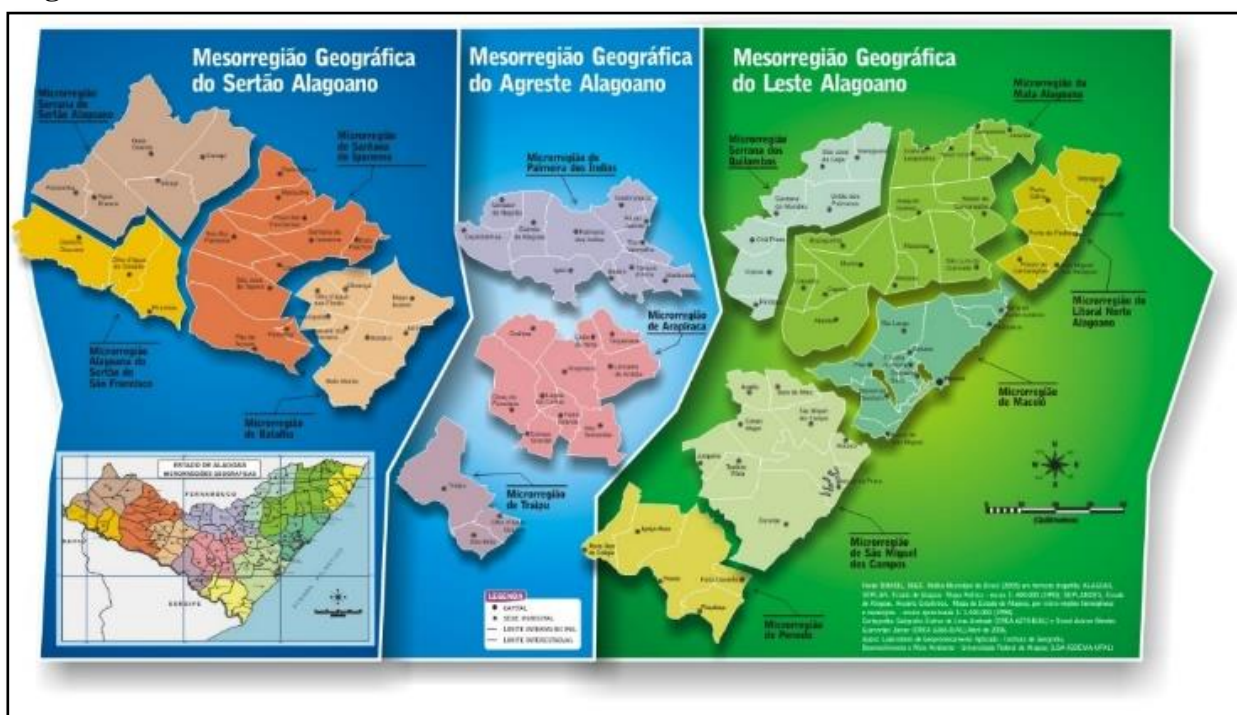
Para a agência de notícias do governo Portal Brasil (2014), o MDL deve implicar em benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima global. E para o Brasil o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo tem uma relevância considerável para a promoção do desenvolvimento sustentável no território.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se no Estado de Alagoas, Brasil. O território alagoano possui uma área de 27.848,140 km² e localiza-se entre as coordenadas geográficas de 09° 44' 57,2084"S e - 36° 39' 12,3116"L. O estado de Alagoas foi subdividido em 3 Mesorregiões e 13 Microrregiões, segundo a divisão regional do Brasil feita pelo IBGE em 1990.

A área pesquisada localiza-se na Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano, que subdivide-se em 6 Microrregiões Geográficas: Serrana dos Quilombos, Mata Alagoana, Litoral Norte, Maceió, São Miguel dos Campos e a de Penedo. (Figura 3)

Figura 3 – Mapa com a distribuição das Mesorregiões e Microrregiões no Estado de Alagoas



Fonte: MENDONÇA; SIMÕES, 2012.

De acordo com a divisão regional do Brasil realizada pelo IBGE em 1990,

Entende-se por mesorregião uma área individualizada em uma unidade da federação que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social como determinante, o quadro natural como condicionante, e a rede de comunicação e de lugares como elemento da articulação espacial. Essas três dimensões possibilitam que o espaço delimitado como mesorregião tenha identidade regional. Esta identidade é uma realidade construída ao longo do tempo pela sociedade que aí se formou. (IBGE, 1990, p.8)

Dessa forma, quaisquer alterações nas condições que propiciam a identidade regional da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano, possuem grande proporção para o estado de Alagoas bem como para as 6 microrregiões que a integram de forma diferenciada.

Segundo o IBGE (1990, p.9), as microrregiões são identificadas por indicadores básicos da estrutura de produção e interação espacial.

As microrregiões foram definidas como partes das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização do espaço. [...] Essas especificidades referem-se à estrutura de produção agropecuária, industrial, extrativismo, mineral, ou pesca. Essas estruturas de produção diferenciadas podem resultar da presença de elementos do quadro natural ou de relações sociais e econômicas particulares [...]. (IBGE, 1990, p.8)

A divisão regional brasileira utilizada neste trabalho começou a ser aplicada em 1990, utilizando o conceito de organização do espaço e respeitando os limites estaduais e municipais, findando sua utilização oficial pelo IBGE em 2016, quando da realização de nova divisão regional pelo órgão, que passou a vigorar a partir do ano de 2017.

A nova divisão regional do Brasil de 2017 divide o país em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias objetivando o planejamento da federação.

[...] a definição de um novo quadro regional está vinculada ao intenso processo de ocupação e ampliação dos espaços produtivos que, aliado ao acelerado movimento de criação de municípios, a partir da Constituição Federal do Brasil de 1988, coloca novos desafios metodológicos à sua construção. Nesse contexto, um duplo processo de mudança, não só estritamente socioeconômico, mas também de natureza político-administrativa, alterou a geografia do País, gerando diferenças e desigualdades que tornaram mais complexa a leitura de seu território, aumentando, assim, a demanda por uma nova Divisão Regional do Brasil no período que vai da última década do Século XX à primeira do Século XXI. (IBGE, 2017, p.8)

Para fins de esclarecimento, continuaremos com o recorte de área da pesquisa correspondente à divisão regional do Brasil de 1990-2016, pois além deste estudo ter sido iniciado sob a vigência dessa estruturação de planejamento espacial, entendemos que em nada afeta a leitura, análise e interpretação da organização do território atual, enquanto que se entende estar compreendido pela nova metodologia nos seguintes aspectos: a Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano corresponde à Região Geográfica Intermediária de Maceió; as 6 microrregiões integrantes da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano corresponde às 6 regiões geográficas imediatas de Maceió, Porto Calvo – São Luiz do Quitunde, Penedo, São

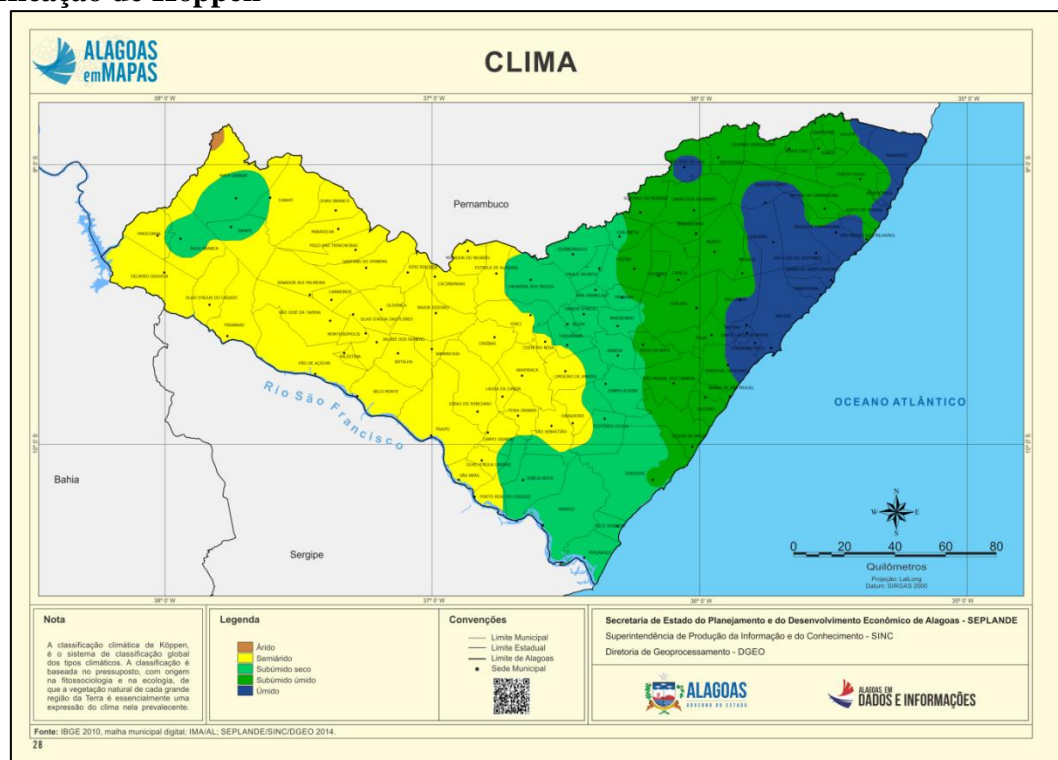
Miguel dos Campos, União dos Palmares e Atalaia. Tanto na divisão regional de 1990-2016 como na divisão regional de 2017, a área de estudo ocupa cerca de metade da área total do estado, com 13.292,76km², abrangendo 52 dos 102 municípios, também mais da metade do total estadual.

3.1. Clima

Na área em estudo às temperaturas médias mensais variam de 22,5°C em agosto a 25,8°C em janeiro e fevereiro. A média das máximas chega a 31,1°C em fevereiro e a das mínimas a 18,9°C em agosto. Sua precipitação total durante o ano varia de 1.390mm a 1.490mm, distribuída de forma irregular, com mais de 75% das chuvas precipitando-se entre março e agosto. O clima, segundo Thornthwaite, é megatérmico sub-úmido, com excesso hídrico no inverno e deficiência no verão. (MENDONÇA; SIMÕES, 2012, p.30)

Na faixa de Mata Atlântica, a precipitação média anual varia entre 1.200 e 2.200 mm, com curta estação seca durante o verão (entre outubro e janeiro) e uma expressiva concentração de chuvas no inverno (clima As' segundo classificação de Köppen), marcadamente entre os meses de abril e setembro. (Villanueva, 2016) (Figura 4)

Figura 4 – Mapa de caracterização climática do estado de Alagoas segundo a classificação de Köppen



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

3.2. Vegetação e biomas

A classificação da vegetação brasileira realizada pelo IBGE é baseada no modelo de classificação fisionômico-ecológica da vegetação mundial de Heinz Ellenberg e Dieter Mueller-Dombois de 1967, que foi proposta à Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura (UNESCO) como universal. (IBGE, 2012)

Embora não haja um consenso quanto à classificação fitogeográfica ideal, a tendência que os fitogeógrafos buscam seguir ou adotar nomenclaturas mais próximas às classificações fitogeográficas mundiais. (IBGE, 2012)

Na versão atual da classificação fitogeográfica da vegetação brasileira,

[...] as formações vegetais são abordadas de modo hierárquico, numa visão fisionômico-ecológica das regiões florísticas em escala detalhada, levando-se em conta a hierarquia fitossociológica e a pesquisa ecossistêmica realizada no País. Cada tipo de vegetação terá designação universalizada, que será acompanhada da terminologia regional, considerada também prioritária, baseada em bibliografia brasileira. (IBGE, 2012, p.45)

Para estimar a provável extensão dos tipos de vegetação, a classificação brasileira utilizou como metodologia, bases bibliográficas fitogeográficas reconhecidas, bem como considerou parâmetros ecológicos medidos em sensores remotos sobre o relevo, a hidrologia, a litologia e a cobertura vegetal. Baseou as divisões de classe da vegetação em critérios fisionômico-ecológicos, obedecendo a uma hierarquia de formações delimitadas pelos parâmetros dos ambientes ecológicos e sob uma chave de classificação baseada em duas grandes classes de formações: florestal e campestre. (IBGE, 2012)

No caso das formações florestais, suas subdivisões foram separadas segundo critérios topográficos nas faixas de altitude onde se situa a floresta; formações campestres foram subdivididas com base em critérios fisionômicos de densidade e porte da vegetação; áreas das Formações Pioneiras e de Tensão Ecológica (contatos) foram estabelecidas de acordo com parâmetros litopedológicos; e os Refúgios Ecológicos foram classificados conforme as cotas altimétricas. (IBGE, 2012)

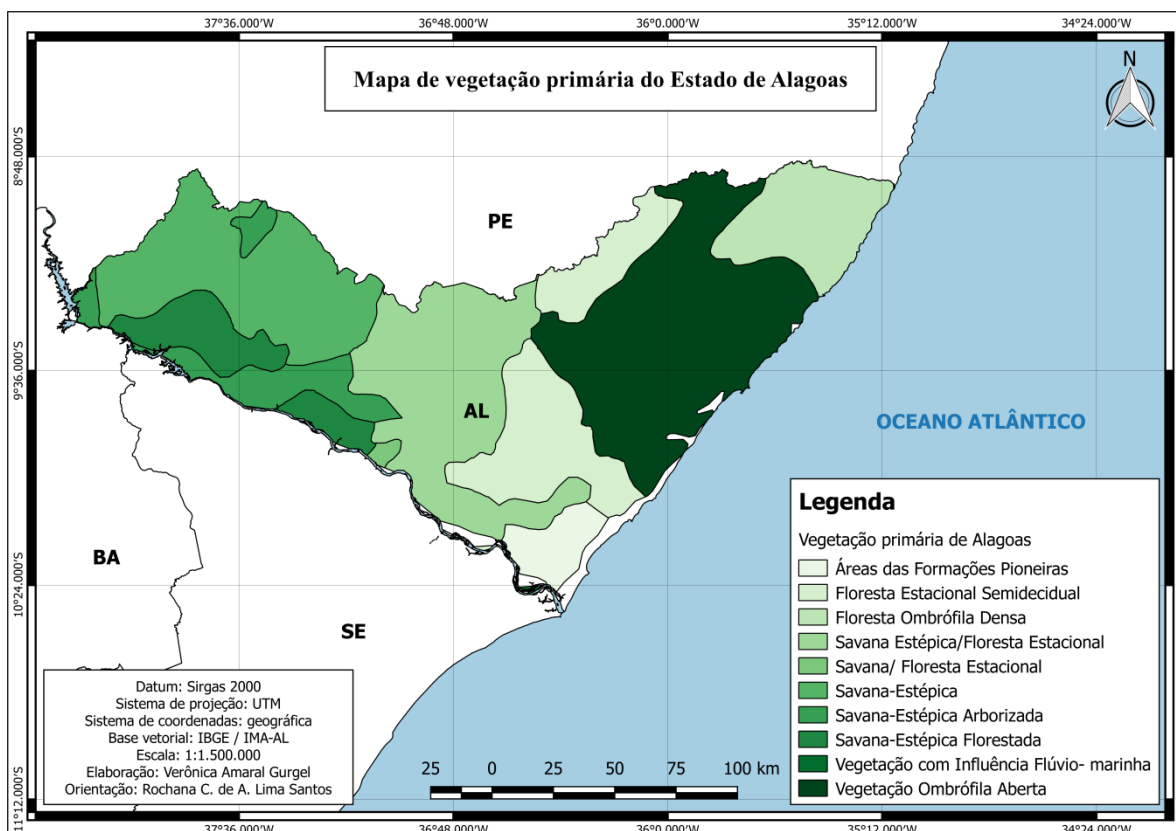
Dessa forma, o IBGE busca uma provável reconstituição dos tipos de vegetação que revestiam o território brasileiro na época do seu descobrimento, bem como procura identificar as alterações atuais. Assim tem-se a um território tanto as classificações da vegetação primária ou natural, como as classificações da vegetação secundária ou antrópica.

Quanto à identificação da vegetação de reflorestamento e/ou florestamento, o IBGE esclarece que:

Nas escalas regional e exploratória, com auxílio de imagens de satélites, é possível separar perfeitamente as áreas reflorestadas das florestas naturais e secundárias, mas é quase impossível afirmar qual é a espécie utilizada no reflorestamento, mesmo em se tratando de grupos bem diferentes, como, por exemplo: *Eucalyptus* e *Pinus*, ou mesmo Coniferales em geral. Contudo, nas escalas de semidetalhe e detalhe, com auxílio de fotografias aéreas convencionais, podem-se separar os tipos de reflorestamento. (IBGE, 2012, p.156)

As delimitações dos tipos vegetacionais foram realizadas por meio de mapeamento temático de acordo com a metodologia do IBGE descrita no Manual Técnico da Vegetação Brasileira e malha vetorial do IMA-AL. Na figura seguinte (Figura 5) podem ser notados os tipos de vegetação primária ou natural, antes da ação humana na região.

Figura 5 – Mapa da vegetação primária do Estado de Alagoas

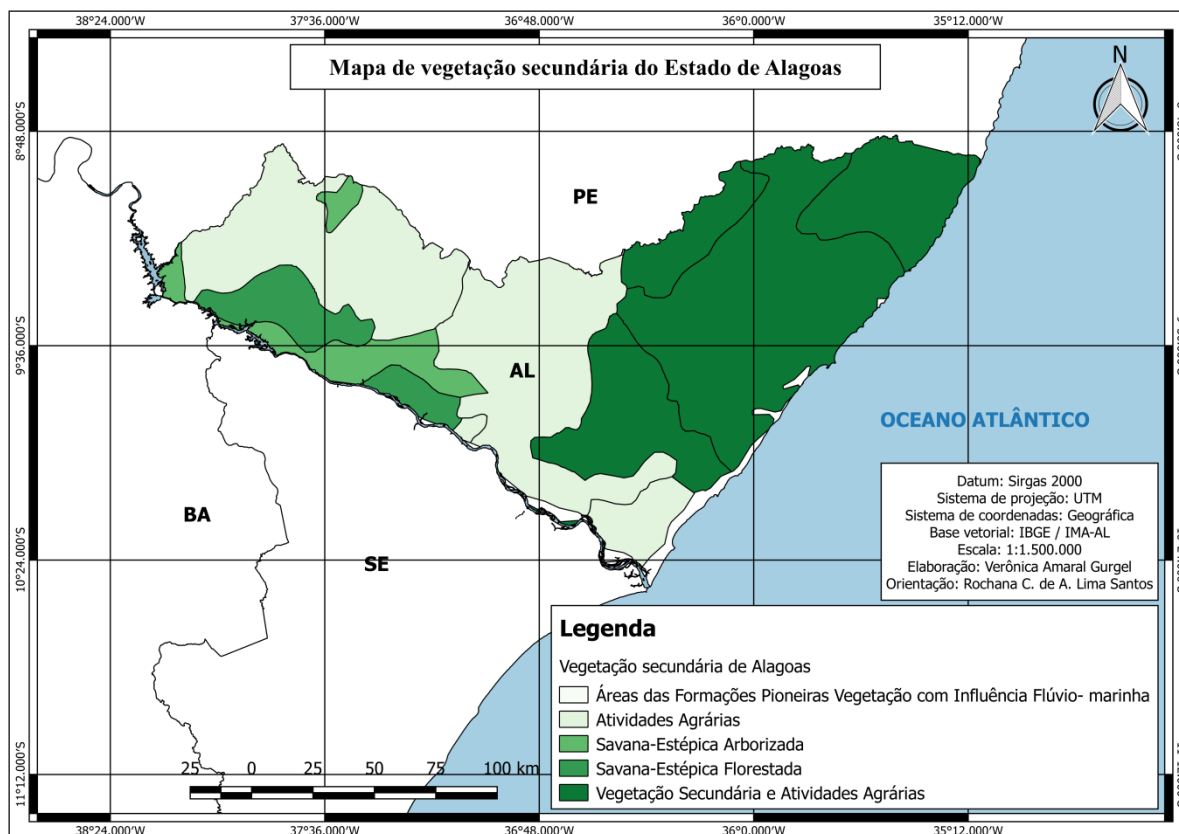


Fonte: Base vetorial Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/ Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA-AL. Software QGis. Elaboração cartográfica própria.

Na figura abaixo (Figura 6), podem ser notados os tipos vegetacionais que ocorrem no estado de Alagoas após a ação antrópica, desde o advento da colonização portuguesa e sua

política econômica de extração vegetal em grande escala. Como também a destruição da vegetação original para a realização de atividades agrárias em massa, monoculturas em grandes latifúndios, a exemplo do cultivo secular da cana-de-açúcar.

Figura 6 – Mapa da vegetação secundária do Estado de Alagoas



Fonte: Base vetorial Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/ Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA-AL. Software QGis. Elaboração cartográfica própria.

O estado de Alagoas possui, de acordo com a chave de classificação do IBGE e delimitação do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA/AL, diversos tipos de vegetação natural (primária) e antrópica (secundária). Esses tipos vegetacionais são classificados de acordo com o manual técnico da vegetação brasileira, que adota, além da denominação, uma legenda de classificação específica correspondente. No quadro abaixo (Quadro 2), podem ser identificadas as legendas correspondentes a cada denominação de tipo vegetacional encontrado. Há alguns tipos vegetacionais de Alagoas que não foram alterados ou o foram parcialmente, porém em grande parte da área do Estado de Alagoas, principalmente na Mesorregião do Leste Alagoano, a vegetação primária ou natural deu lugar a secundária ou antrópica.

Quadro 2 – Classificação dos tipos vegetacionais do estado de Alagoas

CLAS SE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA (NATURAL)	CLAS SE	VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA (ANTRÓPICA)
Ta	Savana-Estépica Arborizada	Ta	Savana-Estépica Arborizada
T	Savana-Estépica	AA.T	Atividades Agrárias
Pf	Áreas das Formações Pioneiras Vegetação com Influência Flúvio-marinha	Pf	Vegetação com Influência Flúvio-marinha
F	Floresta Estacional Semidecidual	VS-AA.F	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias
Td	Savana-Estépica Florestada	Td	Savana-Estépica Florestada
SN	Savana/ Floresta Estacional (CONTATO)	AA.S N	Atividades Agrárias
TN	Savana Estépica/Floresta Estacional (CONTATO)	AA.T N	Atividades Agrárias
Td	Savana-Estépica Florestada	Td	Savana-Estépica Florestada
Ta	Savana-Estépica Arborizada	Ta	Savana-Estépica Arborizada
P	Áreas das Formações Pioneiras	AA.P	Atividades Agrárias
F	Floresta Estacional Semidecidual	VS-AA.F	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias
A	Vegetação Ombrófila Aberta	VS-AA.A	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias
F	Floresta Estacional Semidecidual	VS-AA.F	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias
D	Floresta Ombrófila Densa	VS-AA.D	Vegetação Secundária e Atividades Agrárias

Fonte: Base vetorial Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/ Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA-AL. Dados IBGE – Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 2012. Elaboração própria.

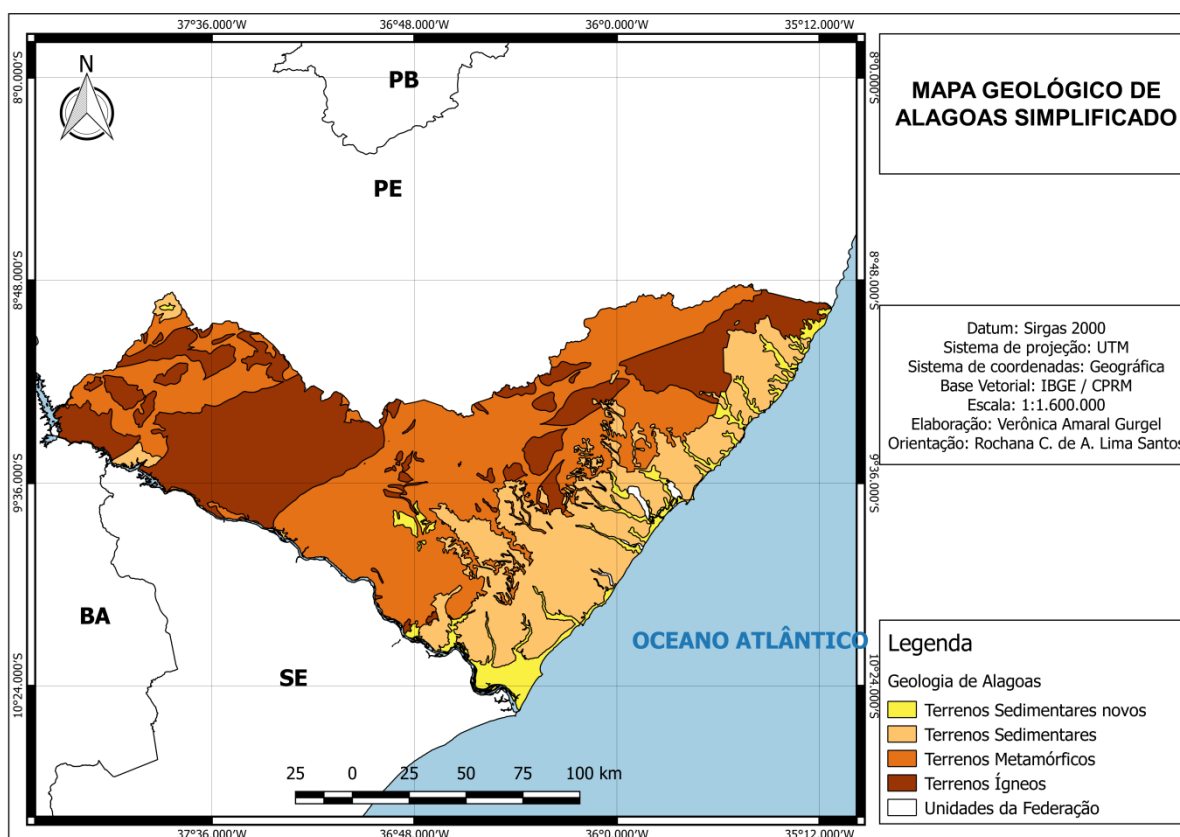
Dentre os 6 tipos de biomas existente no país, os compreendidos dentro dos limites estaduais de Alagoas são Caatinga e Mata Atlântica de acordo com mapeamento feito pelo IBGE (2014). O bioma predominante na área de estudo é a Mata ou Floresta Atlântica.

Segundo o IBGE (2010), a Mata Atlântica é um bioma continental que ocupa aproximadamente 13% do território brasileiro e por se localizar na região litorânea, que tem maior densidade populacional, é o bioma mais ameaçado do Brasil.

3.3. Geologia, geomorfologia e pedologia

Geologicamente a área em estudos distribui-se entre as rochas do embasamento, Maciço Pernambuco-Alagoas chamadas de cristalino, (ígneas e metamórficas) mais para o interior, e as rochas da bacia sedimentar que afloram desde Maragogi, extremo norte da área, até Penedo ao sul. (LIMA, 2004) (Figura 7)

Figura 7 – Mapa de caracterização geológica do estado de Alagoas (simplificado)

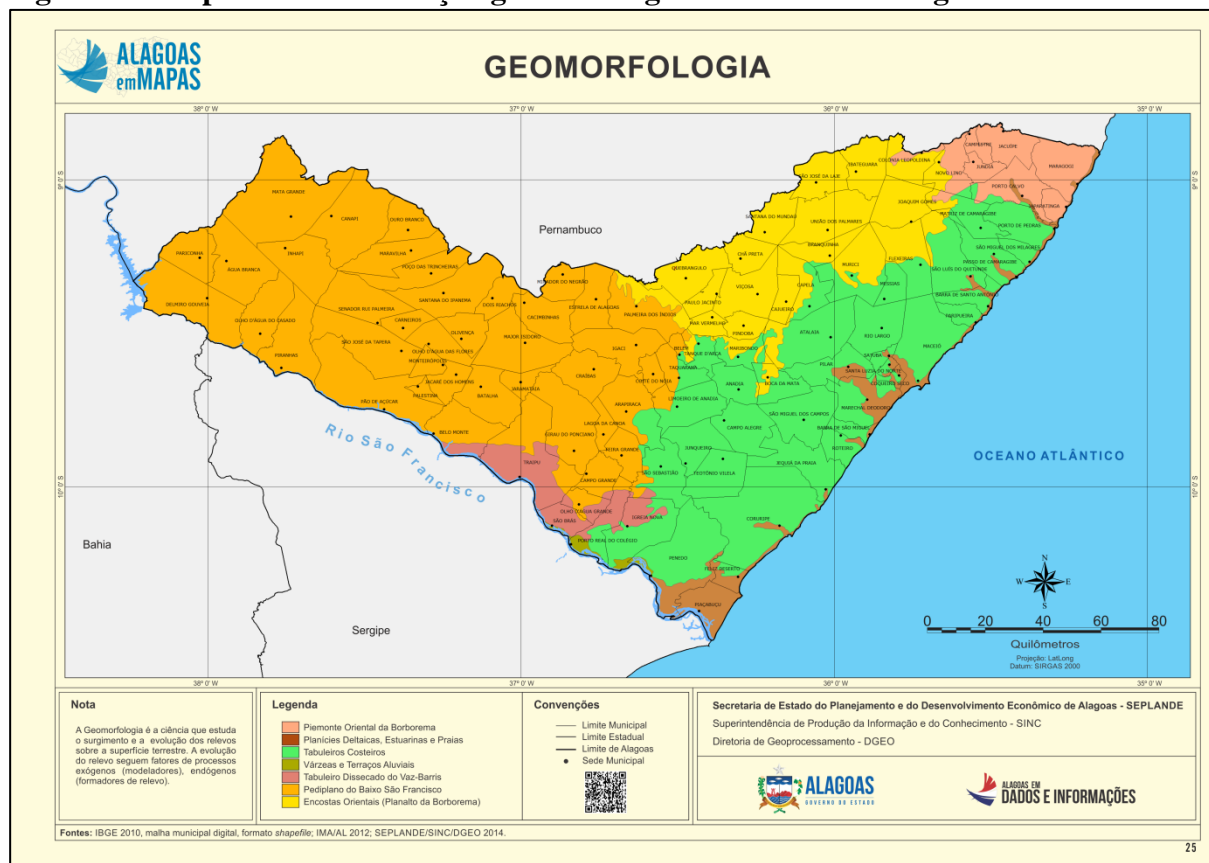


Fonte: Base vetorial Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE/ Serviço Geológico do Brasil / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Software QGis. Elaboração cartográfica própria, 2018.

O Leste Alagoano caracteriza-se por uma ampla faixa junto à linha de costa composta por depósitos marinhos, flúvio-marinhos, flúvio-lagunares, mangues e brejos na planície costeira, pelos tabuleiros costeiros representados pelas rochas sedimentares da Formação Barreiras. Ocorrem também extensos feixes de cordões arenosos constituídos por solos predominantemente quartzosos, com baixa fertilidade natural e com pequena capacidade de retenção de nutrientes e de umidade que sustentam uma vegetação típica arbustiva/arbórea de restinga próxima à costa; e um relevo cristalino de formato colinoso. E, sobre os tabuleiros e colinas, dominam solos muito profundos, bastante intemperizados, também de baixa fertilidade natural, friáveis, com textura variando de argilosa a areno-argilosa. Trata-se de uma área originalmente ocupada por Mata Atlântica. (VILLANUEVA, 2016)

No recorte da área de estudo, os tipos morfológicos de relevo predominantes são: Piemonte Oriental da Borborema; Planícies Deltaicas, Estuarinas e Praias; Tabuleiros Costeiros; Encostas Orientais (Planalto da Borborema); e Várzeas e Terraços Aluviais. (SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014) (Figura 8)

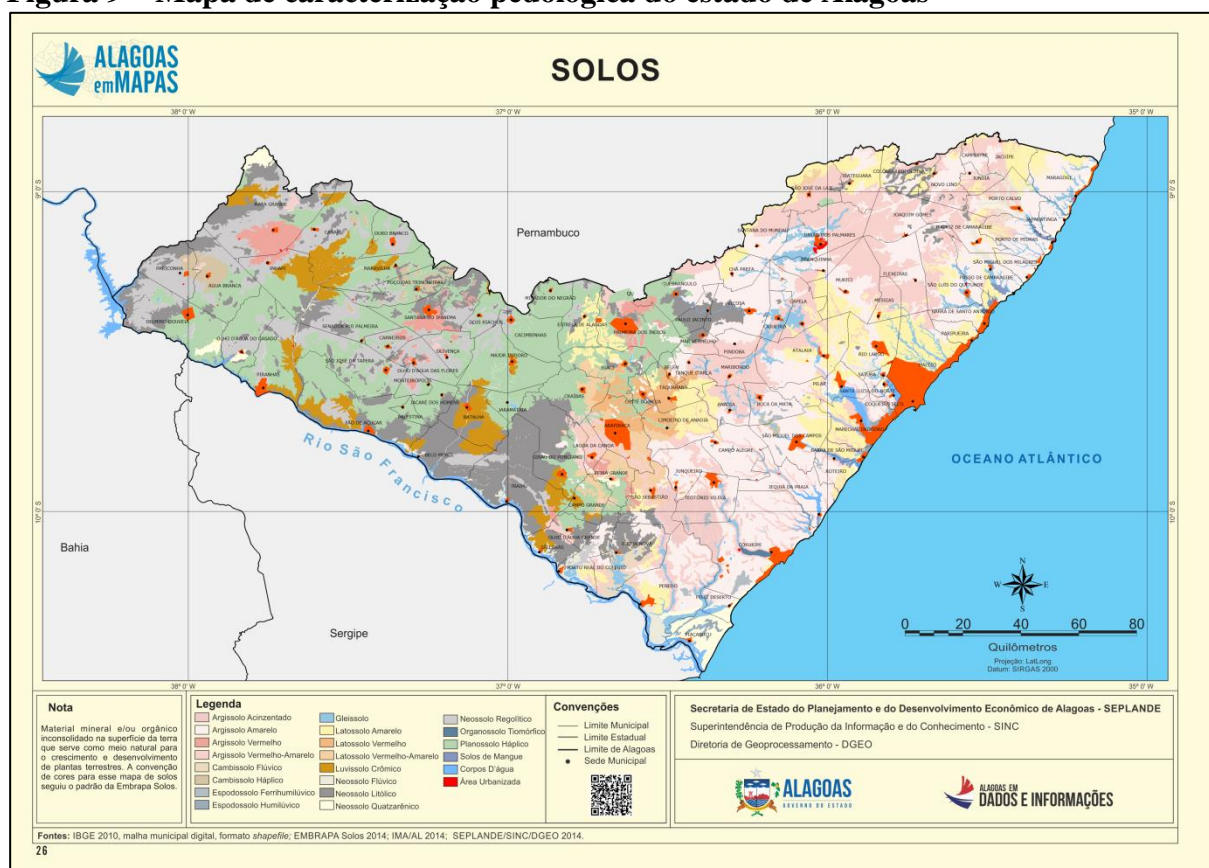
Figura 8 – Mapa de caracterização geomorfológica do estado de Alagoas



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

Os tipos de solos predominantes na área de estudo são os Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Acinzentado, Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, dentre outros. (SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014) (Figura 9)

Figura 9 – Mapa de caracterização pedológica do estado de Alagoas



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

3.4. Recursos hídricos

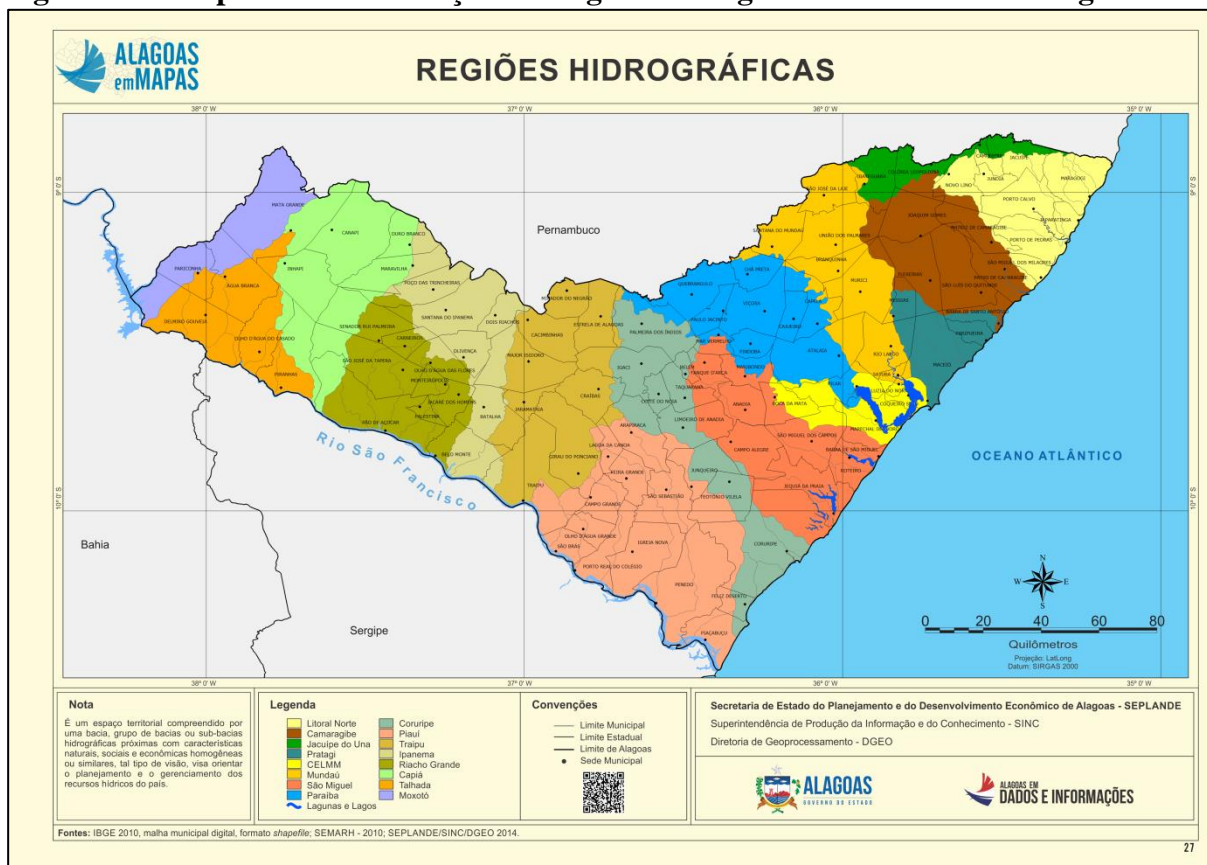
A área em estudo faz parte da vergência Atlântica dos rios alagoanos e distribui-se ao longo de nove regiões hidrográficas, sendo 7 de domínio estadual e 2 de domínio Federal.

As principais bacias hidrográficas são as seguintes: a) Camaragibe, com 4.087 km²; b) Mundaú, com 8.021 km²; c) São Miguel, com 4.132 km² e d) parte do rio São Francisco, com 149.046 km² (Projeto RADAM, 1983 apud Villanueva, 2016).

Os principais rios de Alagoas, e também da vergência direcionada ao Oceano Atlântico, têm suas nascentes localizadas no território do estado de Pernambuco e são geralmente perenes. (LIMA, 2004)

As regiões hidrográficas que estão inseridas na área de estudo são: Piauí, Coruripe, São Miguel, Paraíba, Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM), Mundaú, Pratagy, Camaragibe, Jacuípe do Una, Litoral Norte. Algumas regiões hidrográficas não se encontram exatamente inseridas na área da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano, isto porque, algumas delas, também, fazem parte da área da Mesorregião Geográfica do Agreste Alagoano as regiões hidrográficas: Piauí, Coruripe, São Miguel e Paraíba. (Figura 10).

Figura 10 – Mapa de caracterização das regiões hidrográficas do estado de Alagoas



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

3.5. Unidades de Conservação

O estado de Alagoas possui 9 tipos de unidades de conservação: Área de Proteção Ambiental (APA), Refúgio da Vida Silvestre, Monumento Natural, Reserva Biológica, Reserva Ecológica (RESEC), Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Parque, Reserva Extrativista (RESEX) e Estação Ecológica. (SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014) (Figura 11)

Dentro dos limites da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano tem-se os seguintes tipos de unidades de conservação: APA, RESEX, RPPN, RESEC, Parque e Estação Ecológica. Além disso, a maioria das unidades de conservação do estado de Alagoas encontra-se inseridas na área. (SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014)

Figura 11 – Mapa de caracterização de unidades de conservação no estado de Alagoas



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

3.6. Aspectos socioeconômicos

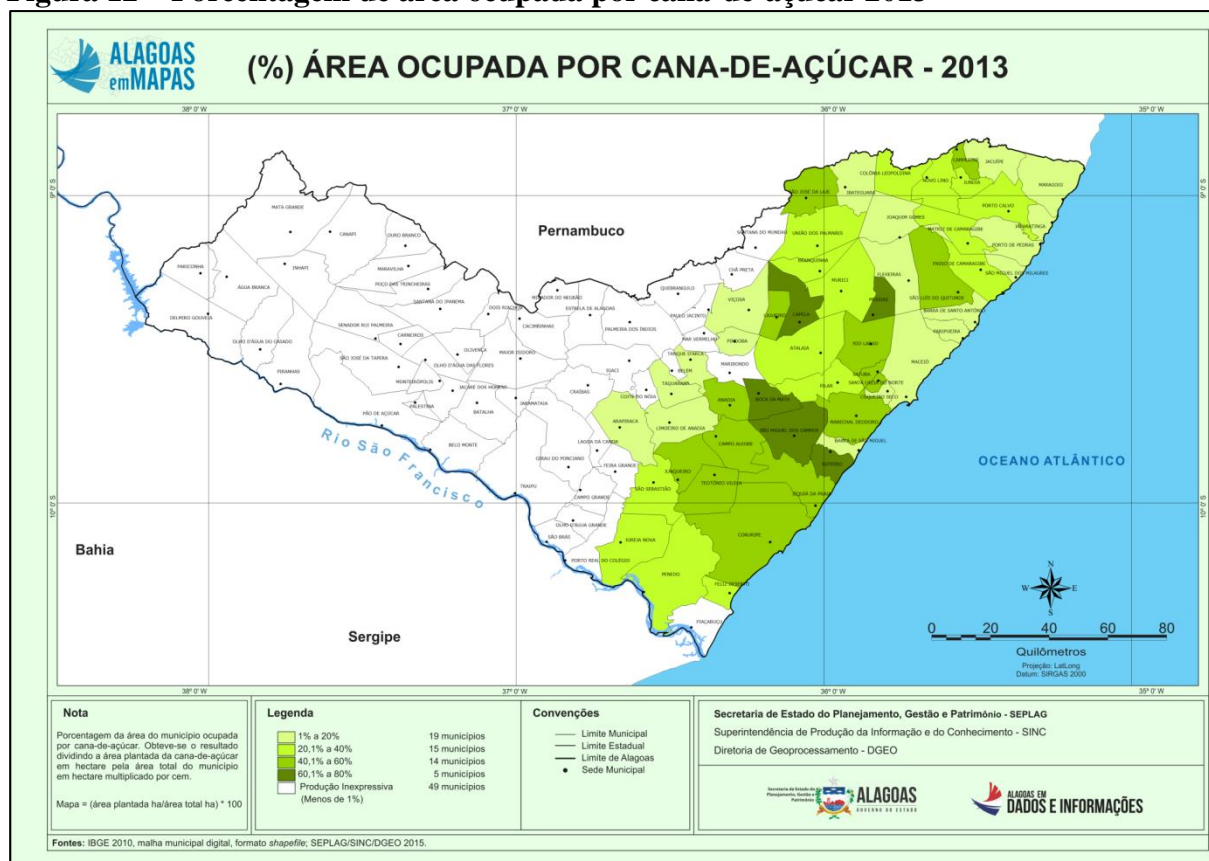
A sociedade alagoana é profundamente marcada por sua história econômica, ligada à monocultura da cana-de-açúcar, com grande produção de açúcar e álcool, além da criação de gado. Historicamente e até os dias atuais, essas grandes atividades dividiram-se desde os tempos da formação colonial de povoamento, sesmarias e capitânicas hereditárias, entre a criação de gado nas áreas do Agreste ao Sertão e o monocultivo de cana-de-açúcar na grande área de Mata Atlântica em direção ao litoral do estado.

As grandes receitas produtivas do estado de Alagoas estão ligadas ainda à produção rural e a monocultura da cana-de-açúcar, cuja produção se dá massivamente na Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano (Figura 12 e Quadro 3), seguida das culturas de milho e feijão no que concerne a lavoura temporária, mesmo ainda no ano de entrada do eucalipto, em 2013.

Dentre às lavouras permanentes destaca-se ainda a produção de coco-da-baía, seguida das lavouras de laranja e banana. E na produção animal e seus derivados têm-se destacado a

produção de frangas, frangos, galos e pintos, seguida pela produção de galinhas e pelo rebanho bovino. E em percentual menor, tem-se ainda o setor pesqueiro. (ALAGOAS, 2017)

Figura 12 – Porcentagem de área ocupada por cana-de-açúcar 2013



Fonte: SEPLANDE/SINC/DGEO, 2014.

Quadro 3 – Lavoura temporária de cana-de-açúcar no estado de Alagoas - 2015

CANA-DE-AÇÚCAR	QUANTIDADE	UNIDADE
Quantidade produzida	20.714.441	Toneladas
Valor da produção	1.643.489	mil reais
Área plantada	308.006	Hectares
Área colhida	308.006	Hectares
Rendimento médio	67.253	kg/hectare

Fonte: IBGE, Produção agrícola municipal, 2015.

A produção mineral do estado está relacionada à obtenção de petróleo, gás mineral, salgema, materiais de utilização na construção civil e aproveitamento hídrico subterrâneo. Há ainda um distrito industrial instalado na capital alagoana com a produção de químicos, alimentos, cerâmica, tintas, móveis, entre outros (LIMA, 2004). A indústria ceramista conta

com 23 empresas espalhadas pelas Mesorregiões do Leste e Agreste Alagoano. (SINDICER, 2017)

O turismo assume um importante papel na economia do estado atualmente, sendo também uma das principais fontes de renda municipal e estadual, principalmente na alta estação, de dezembro a fevereiro (LIMA, 2004). O estado de Alagoas tem mantido esforços nessa área por meio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo – SEDETUR AL com a divisão do estado em cinco regiões turísticas: Maceió, Lagoas e Mares do Sul, Costa dos Corais, Quilombos e Rio São Francisco. Cada região turística, com exceção de Maceió, agrega no mínimo seis municípios.

Alagoas possui ainda cerca de doze Arranjos Produtivos Locais – APLs focados tanto em produções do setor primário como na produção de derivados. (Dados Alagoas, 2017)

Dentre as características demográficas e da qualidade de vida da população, Alagoas ocupa o 17º lugar em quantidade de pessoas dentre as 27 unidades federativas do país (Quadro 4), estando na 4º posição em relação a densidade demográfica. Sua extensão territorial coloca o estado na 25º posição dentro os 27 estados brasileiros, com 27.848,140 km². Possui ainda um rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* de R\$662,00 reais, ocupando assim o 26º lugar em comparação aos outros estados. (IBGE, 2010)

Quadro 4 – Dados populacionais do estado de Alagoas 2010

POPULAÇÃO	QUANTIDADE
População total residente 2010	3.120.494 pessoas
População residente urbana 2010	2.297.860 pessoas
População residente rural 2010	822.634 pessoas
População total estimada 2017	3.375.823 pessoas

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM ocupa atualmente o 26º lugar dentre as unidades federativas, no entanto seu resultado é analisado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD no Brasil como na faixa de Desenvolvimento Humano Médio. Embora a dimensão que mais contribua para o IDHM de Alagoas seja a Longevidade com 0,755, seguida da Renda com 0,641 e da Educação com 0,520, nos três últimos anos a evolução do índice se deu principalmente na dimensão Educação, sendo a que mais cresceu em termos absolutos, seguida por Longevidade e Renda. (IBGE, 2017; PNUD, 2017) (Quadro 5)

Quadro 5 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do estado de Alagoas (1991 – 2010)

ANO	VALOR
IDHM 1991	0,370
IDHM 2000	0,471
IDHM 2010	0,631

Fonte: Atlas Brasil - PNUD, 2013.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida utilizando-se de dados bibliográficos sobre o Estado de Alagoas, tanto históricos, pertinentes a sua formação econômica, espacial e a sua divisão territorial. Tais dados bibliográficos foram confrontados com os dados coletados nas pesquisas de campo (figura 13), nas condições, critérios e na abrangência das modificações advindas do plantio do eucalipto nos municípios.

Figura 13 – Prospecções de campo



Fonte: Autor, Fazenda ERB em Paripueira, 2017.

A coleta de dados institucionais de atores da gestão estadual e regional envolvidos no processo da cadeia produtiva do agronegócio do eucalipto veio a trazer enriquecimento à prospecção e análise do cenário do plantio de eucalipto no Estado, já que alguns de seus principais entusiastas, são também gestores públicos e puderam dar uma ótica particular e única sobre a produção de eucaliptais no estado.

Assim, foi criado um banco de dados histórico e espacial da eucaliptocultura, e que a partir do mesmo, foi construída a espacialização digital das alterações por meio de cartografia temática digital e geoprocessamento. Para tal construção, se fez necessária a utilização de computador (*hardware*) e programas (*softwares*) auxiliares como editor de planilhas e gráficos, e outros específicos para geoprocessamento e cartografia, como QGIS e Google Earth.

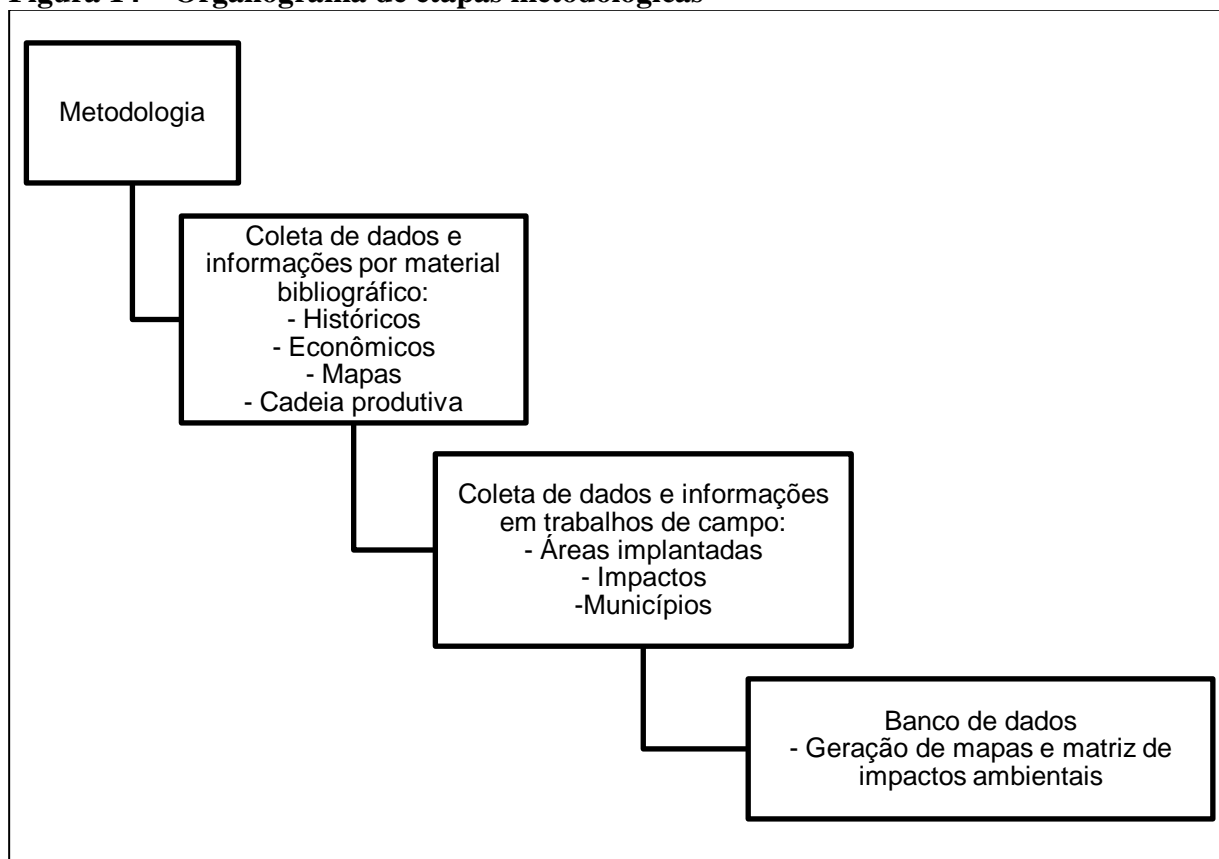
Para a construção desse banco de dados cartográfico e geográfico, buscou-se bases vetoriais oficiais construídas por órgãos da gestão pública das esferas federais e estaduais, como IBGE, IMA-AL, CPRM, SEPLAG-AL, dentre outros.

Conforme o banco de dados cartográficos foi sendo construído, a análise comparativa dos mesmos pôde ser iniciada quanto às modificações por período, bem como a redação sobre as reflexões percebidas e deduzidas das análises, para assim mostrar um panorama integrado dos setores econômico, social e ambiental concomitantes.

Para pesquisa e análise das questões ambientais foi utilizado o resgate histórico-geográfico para contextualizar a rede econômico-produtiva, a qual o cultivo do eucalipto veio se integrar, bem como a caracterização físico-geográfica atual do estado para ser utilizada a metodologia de análise de matriz de impacto ambiental adaptada da matriz de Leopold (LEOPOLD, CLARK, HANSHAW & BALSLEY, 1971) e pesquisas correlatas, a qual reúne os principais riscos e situações possíveis do plantio. As alterações sociais e econômicas foram analisadas tendo por base as pesquisas de órgãos oficiais de gestão e planejamento. E com base nelas procura-se levantar as perspectivas para a eucaliptocultura no estado.

Na modelagem de impactos ambientais foi feita a aplicação de duas matrizes, a primeira contendo as variáveis de interação dos impactos ambientais e a segunda no intuito de valorar os impactos identificados. Na primeira matriz pode ser observada a interação dos impactos com os elementos naturais (bióticas e abióticas) e socioeconômicos com as ações do percurso da implantação do cultivo do eucalipto. Na segunda matriz, onde foi feita a valoração dos impactos, foram atribuídos graus de importância quanto ao tipo de impacto: Nulo (N), Positivo (+) e Negativo (-), e a intensidade: Alta (A), Média (M) e Baixa (B). Os valores atribuídos às variáveis consideram a importância de cada uma em relação aos impactos absolutos e relativos. Essa valoração foi feita a partir de uma comparação dentre os impactos identificados considerando a importância de cada um.

Para melhor detalhamento da busca pelos objetivos do trabalho, a metodologia aplicada encontra-se representada no organograma abaixo. (Figura 14)

Figura 14 – Organograma de etapas metodológicas

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nas informações e dados coletados sobre a história, a geografia, a economia, a sociedade e o ambiente, podemos debater as transformações que o estado de Alagoas já passou nestes âmbitos, bem como sua situação atual, na intenção de diagnosticar impactos, prospectar possibilidades e cenários, além de propor formas de mitigação das questões negativas encontradas.

5.1. Transformações agrícolas na Mesorregião do Leste Alagoano

Dentro do processo histórico de formação do Estado de Alagoas, após a distribuição das sesmarias na parte sul da Capitania de Pernambuco no século XVI, dois elementos produtivos se instalaram e lograram êxito comercial nesta unidade federativa: os primeiros engenhos de açúcar na Zona Litorânea, e as fazendas de gado bovino no interior. A partir do século XVII é que os engenhos ampliaram para a Zona da Mata e a pecuária para o Sertão. Assim, nesta época, teve início a tradicional produção agrícola da monocultura da cana-de-açúcar em Alagoas que perdurou ao longo dos séculos até os dias atuais.

Em 1700, o complexo canavieiro já estava estabilizado em Alagoas e possuía aproximadamente 40 engenhos. (CARVALHO, 2015, p.19)

Os engenhos de açúcar, localizados em sua maioria próximos ao litoral para facilitar e baratear o transporte da carga para o exterior, além da importação de máquinas, utensílios e escravos para o engenho, também se utilizavam bastante dos rios e córregos próximos para consumo humano e, em sua grande parte, para a irrigação canavieira.

O Estado de Alagoas contava até 2015 com 20 usinas de açúcar, álcool e biocombustível predominante no litoral e zona da mata alagoana, segundo o Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas (SINDAÇÚCAR, 2015).

No século XVII, Alagoas teve uma parada no crescimento com as guerras contra o domínio holandês, por três décadas, e o Quilombo dos Palmares, por seis décadas. Dirceu Lindoso apud Carvalho (2015), sintetiza as formas de colonização concomitantes à essa época:

'um baseado no pastoreio e na ausência de escravidão, o penedense; outro baseado na *plantation* açucareira, com a presença da escravidão negro-africana, o porto-calvense. Um, o penedense, com traços democráticos em sua organização social de fraca estruturação; outro, o porto-calvense, com forte e perversa estruturação social com ausência de elementos democráticos' (CARVALHO, 2015, p.21)

A herança histórica da formação socioeconômica desta época pode ser vista nas relações de dominação do território agrícola. Atualmente, essa dominação ainda caracteriza as terras do Estado de Alagoas por famílias "tradicionais", dentro do sistema neoliberal e democrático da república brasileira. O espaço Alagoano tem sua construção marcada pelo latifúndio, a monocultura, a escravidão e o modelo agroexportador.

O papel do estudo das dinâmicas sociais na formação do espaço é, segundo Santos (2012), de grande importância para a compreensão e correta interpretação do mesmo:

Se a Geografia deseja interpretar o espaço humano como o fato histórico que ele é, somente a história da sociedade mundial aliada à sociedade local pode servir como fundamento da compreensão da realidade espacial e permitir a sua transformação a serviço do homem. Pois a História não se escreve fora do espaço e não há sociedade a-espacial. O espaço, ele mesmo, é social. (SANTOS, 2012, p.22)

Mesmo com prospecções anteriores, o plantio de eucalipto ocorre no Estado de Alagoas efetivamente desde 2013, em paralelo com o da cana-de-açúcar. Dessa forma, com as alterações socioeconômicas da eucaliptocultura em Alagoas vislumbra-se um momento ímpar na história da formação do Estado, uma alteração na monocultura de cana-de-açúcar que predominou por séculos desde 1575, quando ainda da redistribuição das sesmarias no território sul da Capitania de Pernambuco.

Nos parâmetros atuais de divisão social do trabalho, modelo capitalista, vê-se hoje novas formas de domínio pela propriedade privada, transmutada pelos detentores da terra, dos meios de produção e do capital das sesmarias, para os empresários neoliberais de hoje.

Para traduzir os impactos socioambientais atuais, torna-se necessária, além da visão histórica da dominação territorial, a compreensão das relações de trabalho e dominação social no âmbito de estudo da geografia econômica. O modelo capitalista de produção tende a dificultar ainda mais o acesso do pequeno produtor a terra.

O surgimento do sistema capitalista acarretou um aprofundamento da divisão - social assim como geográfica - do trabalho, que separou o

homem dos meios de produção; a propriedade destes escapa cada vez mais do produtor direto para se concentrar nas mãos dos detentores do capital. (SANTOS, 2011, p.138)

É nesse contexto histórico-geográfico e social que se faz pertinente a análise de impacto econômico e ambiental para as partes envolvidas, no intuito de capturar defasagens de planejamento que desencadeiem inconsistências em uma nova exploração de mercado e no cumprimento dos direitos sociais dos envolvidos direta e indiretamente. As perspectivas de crescimento efetivo no Estado necessitam da comunhão da evolução do poder econômico com o funcionamento das políticas públicas e socioambientais.

5.2. A eucaliptocultura em Alagoas

No período de 8 anos, de 2009 à 2016, houve em Alagoas um incremento significativo no plantio de eucalipto para fins comerciais em ampla escala, formando verdadeiras florestas de eucalipto. Antes, de 2002 a 2008, o eucalipto tinha uma utilização mínima por algumas usinas de açúcar e cerâmicas, seja pela queima para geração de energia, seja para reserva legal. Essa utilização mínima do eucalipto pode ser observada nos dados do último Censo Agropecuário, realizado em 2006. (Quadro 6)

Quadro 6 – Censo Agropecuário Brasileiro (Dados de Alagoas) – Florestas - 2006

UTILIZAÇÃO DAS TERRAS	UNIDADES	HECTARES
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal – Número/área de estabelecimentos agropecuários	3.502	106.556
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais) – Número/área de estabelecimentos agropecuários	5.660	93.350
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais – Número/área de estabelecimentos agropecuários	249	3.218
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais – Número/área de estabelecimentos agropecuários	4.548	43.643

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

Esse movimento foi impulsionado pela queda no valor da produção de açúcar e álcool no estado, que chegou a ocasionar o fechamento de algumas usinas. Empresas do setor de silvicultura, papel e celulose arrendaram terras para plantio ou realizaram parcerias com os

proprietários das mesmas, bem como alguns usineiros, ceramistas e proprietários de terras que começaram a plantar por conta própria motivados pela tendência local, com seu pico de plantio verificado em 2014. (SEDETUR, 2016) Esses dados podem ser observados com a pesquisa do censo sobre Produção da Extração Vegetal e Silvicultura do ano de 2015, visto que após 2006 até o presente ano não foi realizado outro Censo Agropecuário. (Quadro 7)

Quadro 7 – Produtos da Silvicultura do estado de Alagoas 2015

PRODUTOS DA SILVICULTURA	
Total - área total existente em 31/12	7.543 hectares
Eucalipto - área total existente em 31/12	7.106 hectares
Pinus - área total existente em 31/12	3 hectares
Outras espécies - área total existente em 31/12	434 hectares

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, 2015.

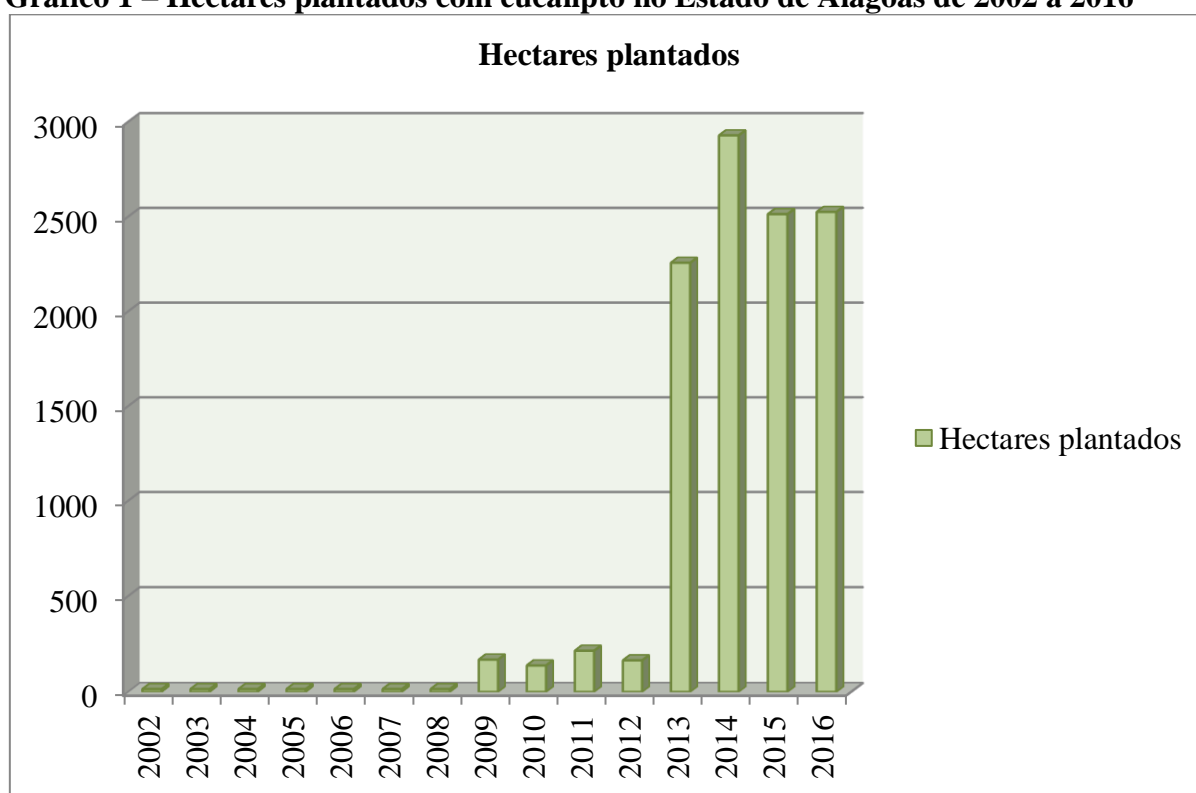
Os plantios de eucalipto existem em Alagoas desde 2002, segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo de Alagoas – SEDETUR (2016). Assim, o maior incremento se deu a partir de 2009, alternando-se para mais e para menos em hectares plantados e obtendo-se um salto significativo a partir de 2013, com a chegada da empresa Energias Renováveis do Brasil – ERB. Em 2014 atingiu seu maior nível em hectares plantados, decrescendo nos anos seguintes após paralisações da empresa Energias Renováveis do Brasil – ERB por problemas internos.

O perfil da eucaliptocultura em Alagoas é caracterizado por plantios jovens em áreas menores que 100 ha, tendo sido, em sua grande maioria, efetuados a partir de 2013, ultrapassando, em 2016, o patamar dos 11.000 ha, com perspectivas de aumento na área plantada para os próximos anos. (SEDETUR, 2016)

Os plantios entre 2002 e 2008 caracterizaram-se por serem produções voltadas a reservas legais, estética, para produção de toras de madeira e para aproveitamento energético. Porém, a partir de 2009 houve um incremento no plantio com maior ápice entre 2013 e 2014 com a comercialização aliada à utilização. Atualmente, os plantios têm características de plantações florestais de eucaliptos em grande quantidade de hectares plantados, com maior valoração comercial e produtiva, passando assim a remunerar seus plantadores.

A iniciativa do plantio comercial de eucalipto em Alagoas se deu em 2009, por meio do pioneirismo de alguns donos de terras ligados ao agronegócio da cana-de-açúcar, pecuária e outros que arrendaram terras, motivados, principalmente, pela busca de alternativa à desvalorização dos produtos derivados da cana-de-açúcar. Esses proprietários de terra viajaram para o estado do Espírito Santo, em busca de prospectar novos *commodities* e derivados com tendência lucrativa para seus empreendimentos e também como possibilidade para o setor produtivo do estado. As implantações anuais podem ser verificadas no gráfico abaixo. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Hectares plantados com eucalipto no Estado de Alagoas de 2002 à 2016



Fonte: SEDETUR-AL. ANGEIRAS, 2016.

Para além das dificuldades com a queda do preço de derivados da cana-de-açúcar no mercado, há ainda um advento legislativo que obriga uma iminente paralisação da queima da cana-de-açúcar, dados o Capítulo IV - Da redução gradativa do emprego do fogo, Decreto Federal Nº 2.661, de 8 de julho de 1998 que 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); a Lei Estadual da Queima da Cana (Lei nº 7.454/2013); e mais recentemente, a Portaria do IMA/AL (nº47 de 05 de outubro de 2015), que trata da queima controlada da cana-de-açúcar.

Por ser uma espécie de rápido crescimento, o eucalipto apresenta-se como uma excelente alternativa econômica, tendo em vista a possibilidade de utilização de áreas degradadas ou com declive acentuado.

Em Alagoas está havendo uma forte adesão ao plantio de eucalipto por indústrias açucareiras, cerâmicas e por fornecedores de cana, especialmente os que desejam substituir seus canaviais em áreas de encostas os quais exigem um alto custo financeiro para a sua implantação e colheita, tornando-se, hoje, inviáveis. (SEDETUR, 2016)

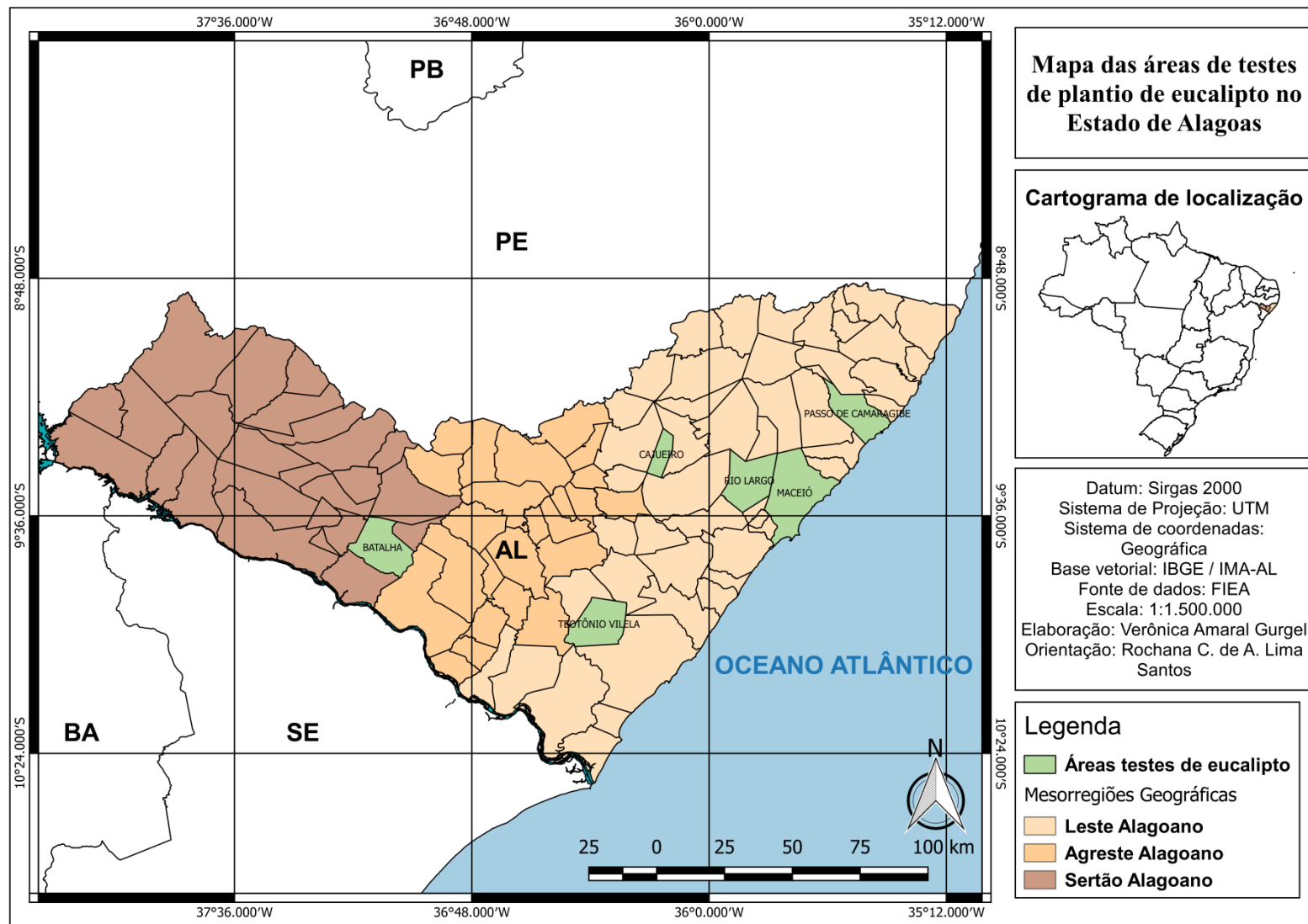
Os prospectores pioneiros da eucaliptocultura em Alagoas são o Engenheiro Agrônomo Sr. Antônio Fidélis Filho, que se tornou também, proprietário do único viveiro de mudas de eucalipto clonado em Alagoas, denominado “Plante Bem”; e o Sr. José da Silva Nogueira Filho, também 1º vice-presidente da Federação das Indústrias do Estado de Alagoas – FIEA. (FIEA, 2016)

Após estes empreendedores, pioneiros na proposta do eucalipto para o estado, conseguirem a parceria com a Casa da Indústria Napoleão Barbosa, novos empreendedores locais somaram esforços para empreender e alavancar a cultura das florestas plantadas. Tendo como consequência o interesse de empresas de outros estados na formação de parcerias ou instalação de empreendimentos em Alagoas. (Viveiro Plante Bem, 2016)

Os idealizadores da eucaliptocultura mobilizaram parcerias com a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas – FIEA, com a Universidade Federal de Viçosa de Minas Gerais – UFV/MG e com a unidade alagoana da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Com isso obtiveram apoios da empresa CLONAR (de Engenheiros Florestais ligados a UFV), da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas – SEAGRI/AL, do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Alagoas – SEBRAE/AL, da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo de Alagoas – SEDTUR/AL e do Sindicato das Indústrias de Produtos Cerâmicos do Estado de Alagoas – SINDICER/AL. (FIEA, 2016)

A partir daí, em maio de 2009, foram realizados 6 experimentos liderados pela UFV, lotados em 6 diferentes áreas com 50 variedades de eucalipto, 40 clones e 10 materiais de sementes puras por área. As 6 áreas escolhidas foram a Usina Seresta no município de Teotônio Vilela, a Usina Capricho no município de Cajueiro, a fazenda do Sr. José da Silva Nogueira Filho no município de Passo de Camaragibe, a Usina Cachoeira do Meirim no município de Maceió, a fazenda da SEAGRI no município de Batalha e a fazenda da Companhia Agropecuária Pratagy - CIMAPRA no município de Rio Largo. (Viveiro Plante Bem, 2016) (Figura 15)

Figura 15 – Mapa das áreas de testes de plantio de eucalipto no Estado de Alagoas 2013



Fonte: Base vetorial IBGE/ IMA-AL. Dados FIEA. Software QGis. Elaboração cartográfica própria.

A Universidade Federal de Viçosa foi quem realizou trabalhos de pesquisas quanto a viabilidade e produtividade desse cultivo no estado, por meio da implantação dessas 6 áreas de testes distribuídas em municípios diferentes. Assim, segundo a SEDETUR (2016) sobre os estudos realizados, espera-se que Alagoas alcance uma produtividade de 45 a 50m³, acima da média nacional que é de 40m³ em produtividade por hectare/ano. Outros parâmetros de produtividade a serem comparados são o Chile com 30m³, os Estados Unidos da América com 20m³ e o Canadá com 05m³ por hectare/ano.

Vale salientar que após os testes realizados, as área do municípios de Batalha foram descartadas por abandono agrícola. (Viveiro Plante Bem, 2016). Nota-se, com isso, que estas áreas estão fora do estudo realizado pela SEDETUR/AL em 2016. Em relação as áreas com plantio de eucalipto no estado, mostra que o estudo se ateve, apenas, àquelas em que o plantio se manteve, independentemente de seu histórico de implantação.

Efetivamente, desde 2013, uma parte significativa dos produtores agrícolas da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano tem implantado a eucaliptocultura como substituição rentável, principalmente, nas áreas de encostas pois, para estas áreas, ainda não existem maquinários específicos, dificultando a colheita da cana-de-açúcar e influenciando a implantação de novos cultivos.

São 38 os municípios de Alagoas que se destacam no cultivo do eucalipto. Nessa dissertação o foco espacial do estudo são os municípios com plantio de eucalipto na Mesorregião Leste de Alagoas, por ser a área mais densa do cultivo. (Quadro 8)

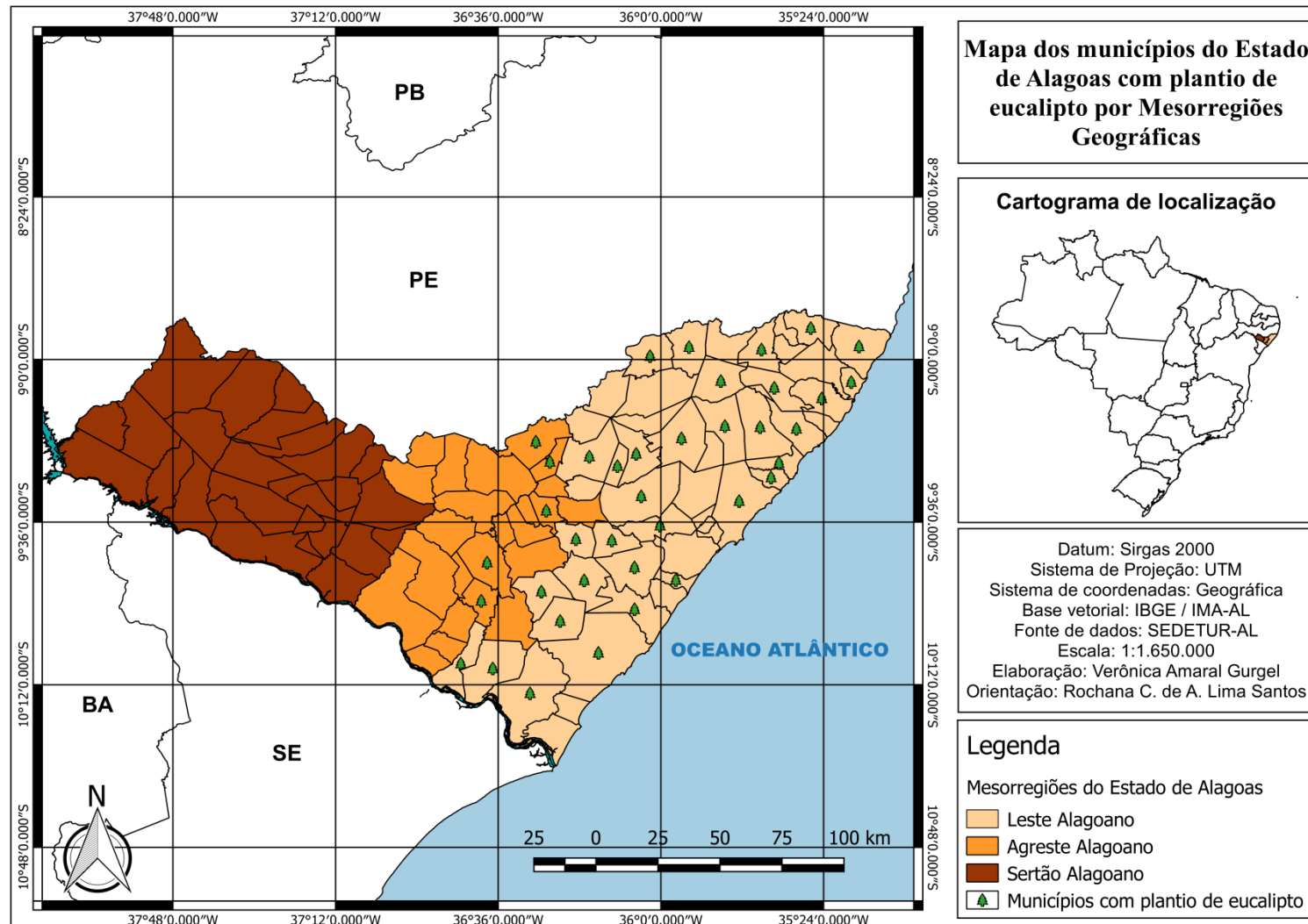
Quadro 8 – Municípios com plantio de eucalipto por Mesorregião do Estado de Alagoas 2016

MESORREGIÕES	MUNICÍPIOS COM PLANTIO DE EUCALIPTO	QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS
Leste	Atalaia, Anadia, Barra de Santo Antônio, Barra de São Miguel, Boca da Mata, Campo Alegre, Capela, Cajueiro, Coruripe, Flexeiras, Igreja Nova, Ibataguara, Jequiá da Praia, Joaquim Gomes, Japaratinga, Junqueiro, Jacuípe, Matriz de Camaragibe, Maceió, Murici, Maragogi, Novo Lino, Passo de Camaragibe, Porto Real do Colégio, Pilar, Porto de Pedras, Paripueira, Penedo, São Luiz do Quitunde, São Miguel dos Campos, São José da Laje, Teotônio Vilela, Viçosa.	33
Agreste	Arapiraca, Feira Grande, Paulo Jacinto, Quebrangulo e Tanque D'arca.	5
Sertão		0

Fonte: Dados ANGEIRAS, 2016. Elaboração própria.

Assim, com os levantamentos realizados, verifica-se que há uma maior quantidade de municípios envolvidos com o plantio de eucalipto além da Mesorregião do Leste de Alagoas, (Figura 16) ultrapassando para a Mesorregião do Agreste. Naturalmente acontece por haver uma interligação na distribuição das áreas plantadas, ou seja, harmonizando passagem gradativa entre as Mesorregiões.

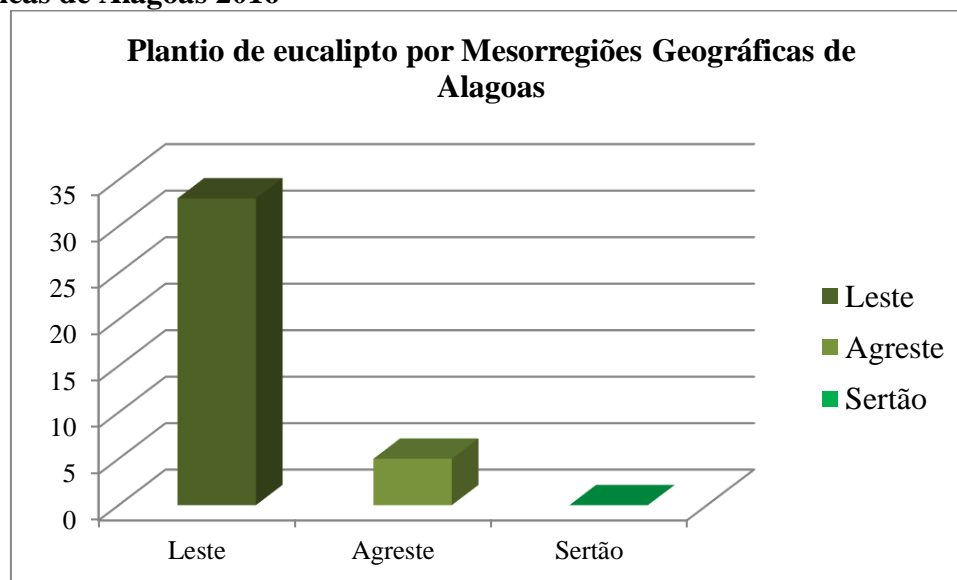
Figura 16 - Municípios com plantio de eucalipto no Estado de Alagoas por Mesorregiões Geográficas 2016



Fonte: Base Vetorial IBGE / IMA/AL. Dados SDETUR/AL. Software QGis. Elaboração própria.

Por meio do gráfico abaixo (Gráfico 2), é possível ter uma ideia do destaque que a Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano tem no que concerne a eucaliptocultura no estado de Alagoas.

Gráfico 2 – Distribuição dos municípios com plantio de eucalipto por Mesorregiões Geográficas de Alagoas 2016



Fonte: Dados ANGEIRAS, 2016. Elaboração própria.

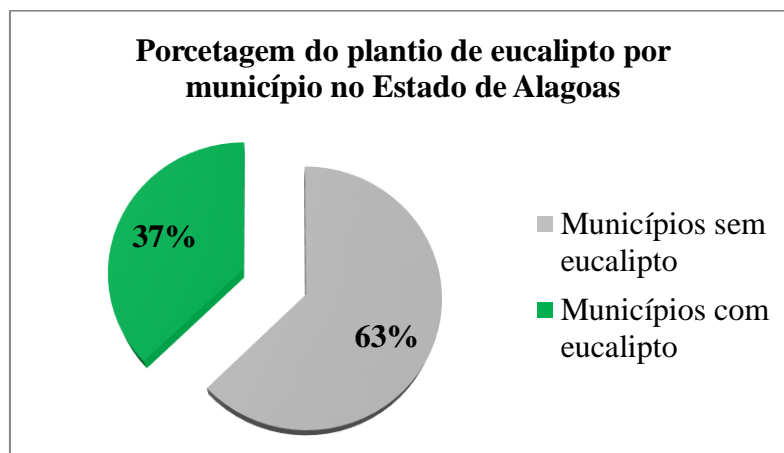
Assim, pode-se verificar abaixo a relação dos municípios Alagoanos (Quadro 9) com o eucalipto e a porcentagem (Gráfico 3) em relação ao seu total:

Quadro 9 – Quantidade de municípios com e sem plantio de eucalipto no estado de Alagoas 2016

Municípios sem eucalipto	64
Municípios com eucalipto	38
Municípios de Alagoas	102

Fonte: Dados ANGEIRAS, 2016. Elaboração própria.

Gráfico 3 – Porcentagem de plantio de eucalipto por município do Estado de Alagoas 2016

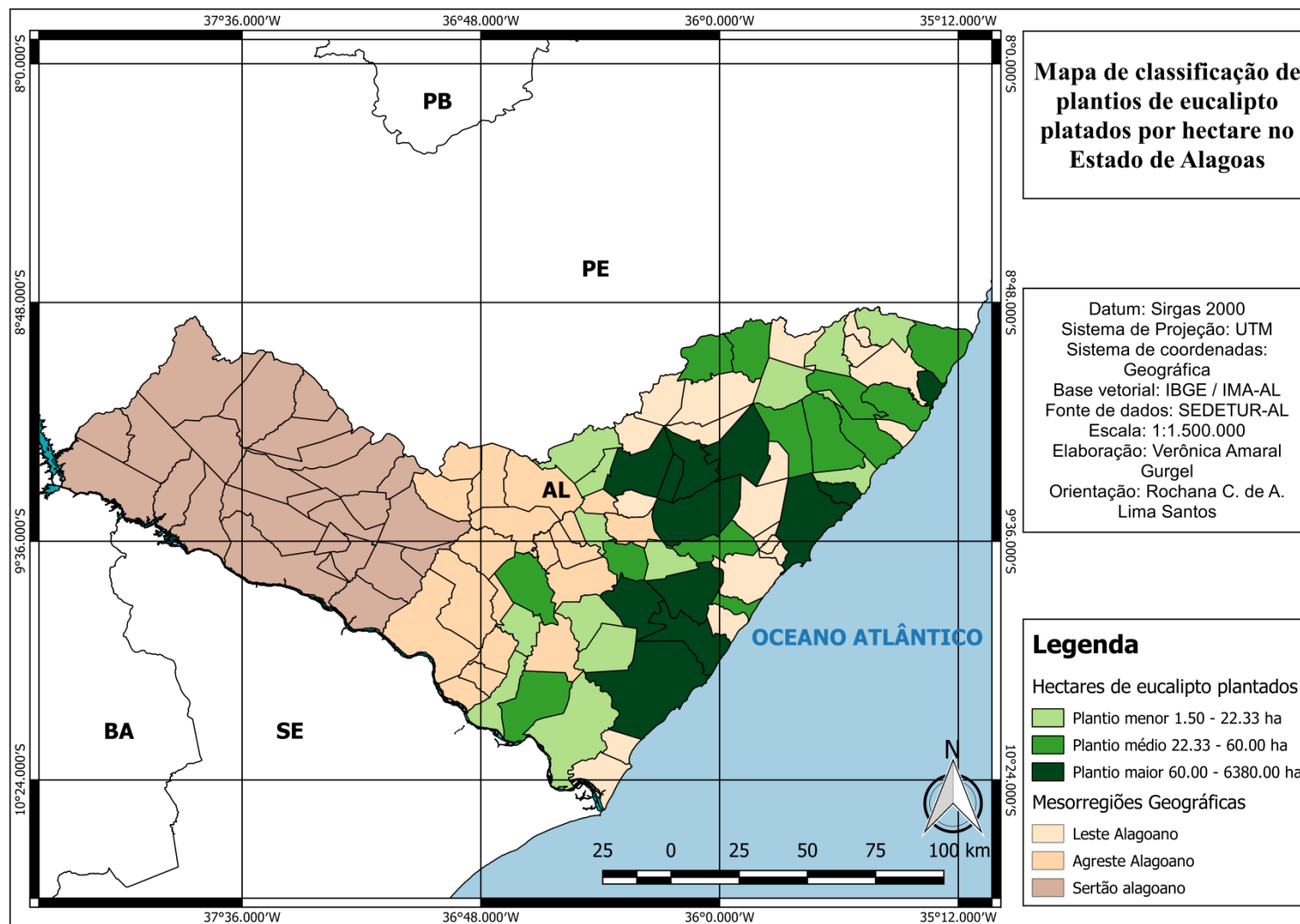


Fonte: Dados ANGEIRAS, 2016. Elaboração própria.

Para uma melhor espacialização elaborou-se abaixo o mapa de classificação de plantios de eucalipto por hectares no estado, dividido estatisticamente por quantis formando 3 grupos principais (Figura 17) por quantidade de hectares plantados: plantios menores, médio e maiores. Onde pode ser verificado que as maiores áreas, ou seja, as que estão acima de 60.00ha plantados com eucaliptos, estão distribuídas na Zona da Mata nos municípios de Atalaia, Cajueiro, Campo Alegre, Capela, São Miguel dos Campos, Viçosa e Murici; e no litoral em Coruripe, Jequiá da Praia, Maceió, Paripueira e Japaratinga.

Vale salientar que, segundo os levantamentos realizados até o momento, não existem dados oficiais que analisem a demanda hídrica do plantio de eucalipto em Alagoas.

Figura 17 – Mapa de classificação de área plantada por município do Estado de Alagoas 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / IMA-AL. Dados SEDETUR AL. Software QGis. Elaboração própria.

Assim, essas modificações com as perspectivas de expansão da cultura no Estado que pode modificar sua socioeconomia e o meio ambiente são inconclusivas pois, os levantamentos e pesquisas específicas são recentes com poucos dados levantados e sem séries históricas. No entanto, o governo de Alagoas tem apoiado a iniciativa desde o início.

Vale salientar que, com a magnitude das alterações agrícolas atuais no Estado de Alagoas, faz-se necessário falar desse tema por sua importância histórica, econômica e política, pois é na influência das decisões destes que a sociedade e o ambiente da referida unidade federativa passa por modificações.

5.2.1. A relação com os recursos naturais

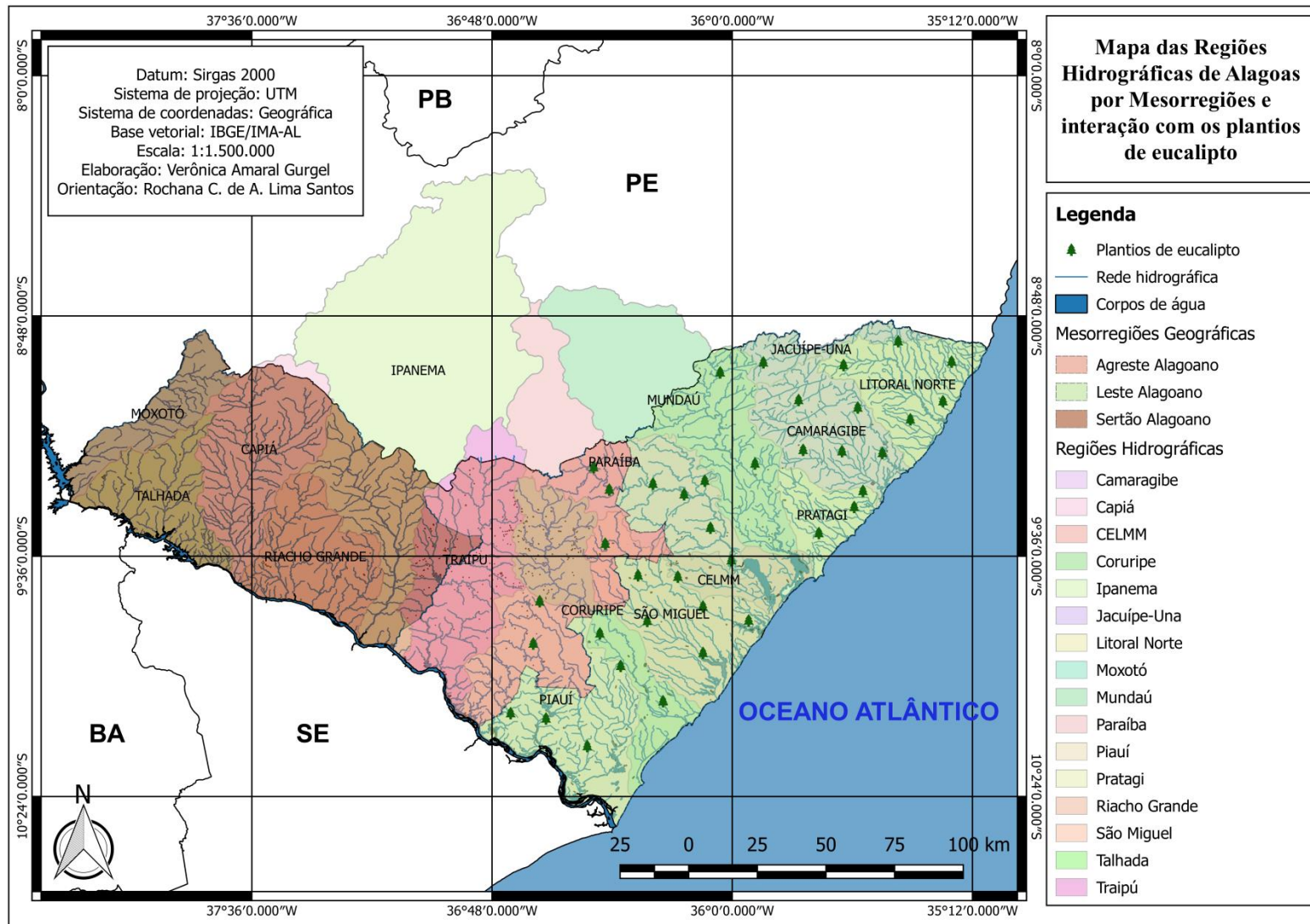
A eucaliptocultura, bem como outras culturas, necessita dos recursos naturais na sua área plantada e no seu entorno, levando a interferências no meio ambiente. Essas interferências podem ser em grau maior ou menor, positivas ou negativas, sustentáveis ou não. A seguir iremos tratar dos principais recursos naturais de Alagoas com os quais a eucaliptocultura tem contato ao se estabelecer e detalhar a importância que a interação entre este cultivo e os recursos naturais pode produzir.

a) Recursos hídricos

Quanto aos recursos hídricos da Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano, todos os rios fazem parte da vertente Atlântica, ou seja, deságuam no Oceano Atlântico. As regiões hidrográficas que compõem a Mesorregião são: Piauí, Coruripe, São Miguel, Paraíba, Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM), Mundaú, Pratagy, Camaragibe, Jacuípe do Una e Litoral Norte. Vale salientar que as regiões hidrográficas do Piauí, Coruripe, São Miguel e Paraíba possuem áreas dentro da Mesorregião Geográfica do Agreste Alagoano, onde se dão justamente a expansão do eucalipto no Agreste. Se faz necessário aqui ressaltar que a topografia e geomorfologia são determinantes (encostas e tabuleiros) na expansão para estas regiões hidrográficas.

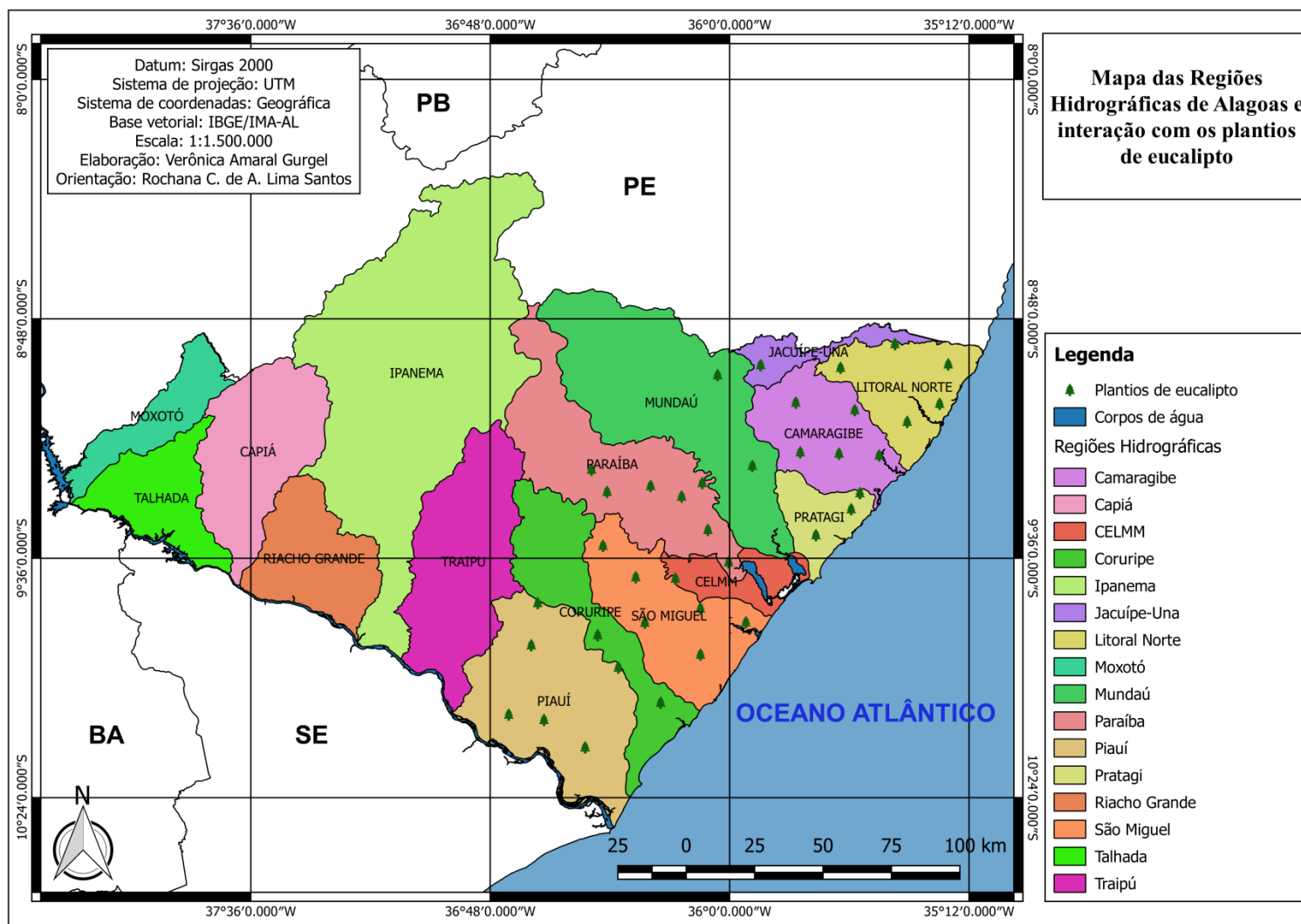
O mapa abaixo busca evidenciar os plantios de eucaliptos nas Mesorregiões Geográficas de Alagoas em conformidade com as redes de drenagem das regiões hidrográficas do estado. (Figura 18)

Figura 18 - Plantios de eucalipto e sua interação com as regiões hidrográficas e mesorregiões geográficas 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / IMA-AL. Dados SEDETUR AL. Software QGis. Elaboração própria.

Figura 19 - Plantios de eucalipto e sua interação com as regiões hidrográficas do Estado de Alagoas 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / IMA-AL. Dados SEDETUR AL. Software QGis. Elaboração própria.

No mapa acima é possível verificar em quantas e quais regiões hidrográficas os plantios de eucalipto se localizam. Os plantios são encontrados em todas as regiões hidrográficas localizadas na Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano e parte do Agreste: Piauí, Coruripe, São Miguel, Paraíba, Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú Manguaba (CELMM), Mundaú, Pratagy, Camaragibe, Jacuípe do Una e Litoral Norte. (Figura 19)

b) Relação geológica, geomorfológica e topográfica

A geologia, tipo de rocha e formação, bem como a geomorfologia, que tem como consequência a forma do terreno, têm influências cruciais na expansão da cultura no estado. Assim, a mesma vem sendo implantada preferencialmente nas áreas de encostas e tabuleiros, associadas no litoral a Formação Barreiras (Tb) e mais para o interior nos solos intemperizados das rochas cristalinas.

c) O convívio com o bioma da Mata Atlântica

A Mata Atlântica é o bioma onde, em sua maioria, estão localizadas as áreas de plantio de eucalipto. Esse mesmo bioma possui algumas pragas que afetam o eucalipto e outras culturas, a exemplo da formiga cortadeira. Ainda sim, os locais onde localiza-se a Mata Atlântica são também propícios ao eucalipto em solo, recursos hídricos e regime de chuvas.

Há nas áreas onde se planta o eucalipto certa adaptação facilitada pela Mata Atlântica próxima, porque foram áreas já antes utilizadas para pasto ou pelo cultivo da cana-de-açúcar. Para além de uma adaptação, também há uma mitigação do impacto da eucaliptocultura para a Mata Atlântica devido ao aproveitamento das áreas agrícolas ao invés de novas expansões de terras.

Com isso, apesar da Mata Atlântica ser considerada pelo IBGE (2010) como o bioma mais ameaçado do Brasil, devido à alta densidade demográfica existente em sua área, pela proximidade com o litoral. As interações antrópicas são mais intensas nas grandes cidades e as atividades agrárias extensivas, ao aproveitar-se as áreas já antropizadas para o plantio de eucalipto, o impacto para esse bioma não se observa tão distante aos de outras culturas pré ou anteriormente existentes.

Verifica-se no mapa abaixo a forte relação dos plantios da eucaliptocultura no estado de Alagoas com o bioma da Mata Atlântica (Figura 20)

Figura 20 – Mapa dos plantios de eucalipto por município e sua relação com os biomas de Alagoas e Mesorregiões Geográficas 2016



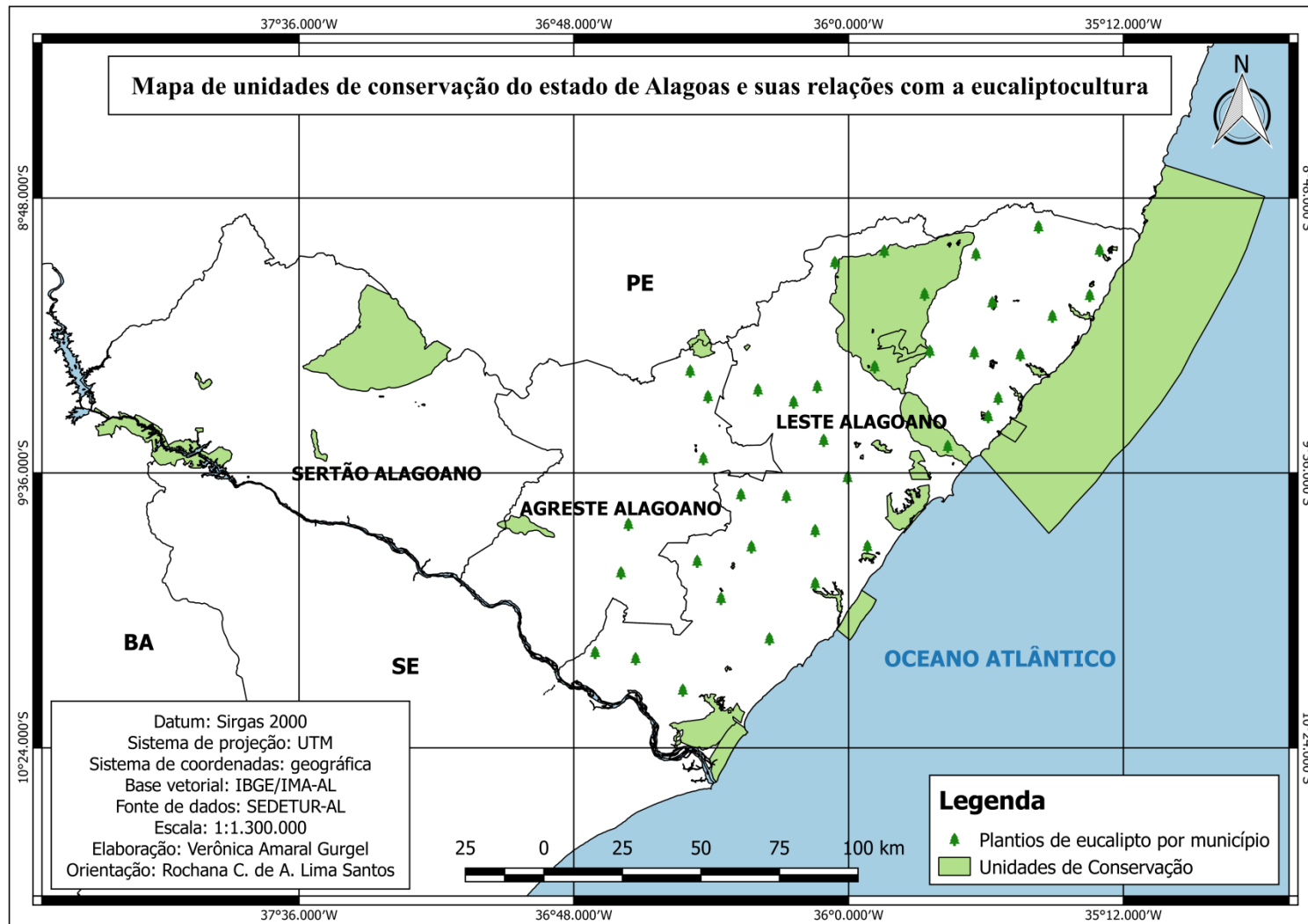
Fonte: Base vetorial IBGE / MMA / IMA-AL. Dados SEDETUR AL. Software QGis. Elaboração própria.

d) O eucalipto e as Unidades de Conservação (UCs)

Nota-se pela espacialização dos dados das Unidades de Conservação de Alagoas (IMA-AL, 2015), que a maior parte delas encontra-se na Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano. Percebe-se ainda que muitos plantios de eucaliptos, por ser também maioria na mesma mesorregião geográfica, encontram-se vizinhos ou próximos às unidades de conservação. (Figura 21)

Segundo dados do IMA/AL (2015), a Mesorregião Geográfica do Leste Alagoano possui 39 unidades de conservação, com classificações variadas, de acordo com a legislação ambiental. Estas unidades de conservação estão detalhadas no quadro abaixo (Quadro 10), por quantidade e municípios de abrangência.

Figura 21 – Mapa das unidades de conservação do estado de Alagoas e sua relação de proximidade com os plantios de eucaliptos 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / MMA / IMA-AL. Dados SEDETUR AL. Software QGis. Elaboração própria.

Quadro 10 - Unidades de Conservação (UCs) localizadas na Mesorregião do Leste Alagoano, 2018.

Qtd.	Unidades de Conservação	Municípios
1	APA Costa dos Corais	Barra de Santo Antônio, Japaratinga, Maceió, Maragogi e Passo de Camaragibe
2	APA da Marituba do Peixe	Piaçabuçu, Penedo e Feliz Deserto
3	APA de Murici	Branquinha, Colônia Leopoldina, Flexeiras, Iateguara, Joaquim Gomes, Messias e Murici
4	APA de Piaçabuçu	Feliz Deserto e Piaçabuçu
5	APA de Santa Rita	Coqueiro Seco, Maceió e Marechal Deodoro
6	APA do Catolé e Fernão Velho	Coqueiro Seco, Maceió, Santa Luzia do Norte e Satuba
7	APA do Pratagy	Maceió, Messias, Murici e Rio Largo
8	ESEC de Murici	Flexeiras, Messias e Murici
9	Parque Municipal de Maceió	Maceió
10	Parque Municipal Marinho de Paripueira	Paripueira
11	RESEC Manguezais Lagoa de Roteiro	Barra de São Miguel e Roteiro
12	RESEC Saco da Pedra	Marechal Deodoro e Maceió
13	RESEX de Jequiá	Jequiá da Praia
14	RPPN Aldeia Verde	Maceió
15	RPPN Boa Sorte	Murici
16	RPPN Bosque	Maragogi
17	RPPN Cachoeira	Maragogi
18	RPPN Estrela do Sul	Colônia Leopoldina
19	RPPN Garabu	São Luiz do Quitunde
20	RPPN Gulandim	Teotônio Vilela
21	RPPN Lula Lobo	Feliz Deserto
22	RPPN Madeiras	Junqueiro
23	RPPN Mata do Cedro	Rio Largo
24	RPPN Osvaldo Timóteo	São José da Laje
25	RPPN Papa Mel	Colônia Leopoldina e Novo Lino
26	RPPN Pereira	Feliz Deserto
27	RPPN Placas	Paripueira
28	RPPN Planalto	Penedo
29	RPPN Porto Alegre	Colônia Leopoldina e Novo Lino
30	RPPN Porto Seguro	Porto de Pedras e Matriz de Camaragibe
31	RPPN Rosa do Sol	Barra de São Miguel
32	RPPN Santa Maria	Murici
33	RPPN Santa Tereza	Atalaia
34	RPPN São Pedro	Pilar
35	RPPN Serra D'água	Matriz do Camaragibe
36	RPPN Toboga	Maceió
37	RPPN Triunfo	Japaratinga
38	RPPN Vera Cruz	Chã Preta
39	RPPN Vila D'água	Murici

Fonte: IMA/AL, 2015.

5.2.2. Inter-relações sociedade, economia e meio ambiente

Com as informações levantadas, foi possível a correlação entre os dados a fim de comparar e ofertar um panorama do *status* de desenvolvimento regional e local em um período de quinze anos (2002 a 2016). Essa escolha deve-se a 2002 ser o ano em que se iniciou o plantio de eucalipto no Estado de Alagoas, segundo a Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de Alagoas (SEDETUR-AL). Como o ano corrente desta análise é 2018, utilizou-se 2016 como o ano limite estipulado para integralização de dados no trabalho para uma correta correlação em períodos anuais completos.

Para ter uma ideia preliminar da importância da mesorregião para o Estado de Alagoas, e a implantação da eucaliptocultura, seguem alguns dados que demonstram o panorama atual da área e sua dinâmica socioeconômica. (Quadro 11).

Quadro 11 – Situação socioeconômica da Mesorregião do Leste de Alagoas e suas relações com a cultura do eucalipto 2017

SITUAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA MESORREGIÃO LESTE DO ESTADO DE ALAGOAS E SUAS RELAÇÕES COM A CULTURA DO EUCALIPTO		
Variáveis	Mesorregião Leste	Alagoas
Quantidade de municípios 2010	52	102
Área (km ²) 2010	13.292,76	27.848,158
População total 2010	2.064.525	3.120.494
Densidade demográfica (hab./km ²) 2010	155,31	112,33
Produto Interno Bruto (PIB) per capita 2014	R\$ 10.702,78	R\$ 12.335,44
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) 2010	0,577	0,631
Índice de Gini (distribuição de renda) 2010	0,51	0,63
Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) 2010	0,514	0,461
Quantidade de usinas de açúcar 2017	20	20
Quantidade de destilarias 2017	16	16
Quantidade de municípios com plantio de cana-de-açúcar	49	54
Quantidade de cerâmicas 2017	18	23
Quantidade de cerâmicas que plantam e consomem eucalipto 2017	7	7
Quantidade de cerâmicas que compram eucalipto para consumo 2017	3	6
Quantidade de plantadores de eucalipto até 2016	51	58
Quantidade de municípios com plantio de eucalipto 2016	33	38
Quantidade de hectares plantados com eucalipto 2016	10.956,2	11.013,7

Fonte: Censo IBGE, 2010. IPEA, 2017. PNUD – Atlas de Desenvolvimento Humano, 2017. SINDAÇÚCAR, 2017. SINDICER, 2017. SEDETUR, 2016.

Pode-se observar, de acordo com os dados acima, que a Mesorregião do Leste Alagoano é a de maior peso socioeconômico para o estado, visto que contém mais da metade dos municípios do estado, metade da área total do estado e concentra a parcela de recursos naturais com condições de maior disputa de investimento financeiro, devido sua alta produtividade consequente de suas características edafoclimáticas.

Nesse íterim, o cultivo do eucalipto vem somar na economia dessa parcela do estado de Alagoas, onde 33 municípios têm plantio de eucalipto, perfazendo 10.956,2 ha, 7 cerâmicas plantam e consome e 3 que compram para o consumo. Assim, pode-se verificar que na Mesorregião, dos 49 municípios que plantam cana-de-açúcar 33 já plantam, também, eucalipto, ou seja, já existe uma modificação na economia do estado até então baseado na monocultura da cana.

a) A absorção de mão de obra local

Sabe-se que, historicamente, a monocultura da cana-de-açúcar foi acompanhada de um quadro de dominação territorial e política, que monopoliza ainda hoje as esferas socioeconômica e ambiental alagoana. Quadro este que afeta principalmente as classes mais vulneráveis da população, que ainda no século XXI não contam com oportunidades diversificadas no mercado de trabalho, sendo atendidos por políticas públicas paliativas com grandes problemas de execução no cumprimento dos direitos sociais.

De acordo com o 1º Vice-presidente da Casa da Indústria, José da Silva Nogueira Filho (2017), a cultura do eucalipto tende a empregar de forma diferenciada da cana-de-açúcar, pois necessita em maior parte de pessoal especializado dentro de sua cadeia produtiva. Ainda não há dados coletados sobre a mão de obra absorvida na cultura do eucalipto, visto que mesmo com 15 anos de histórico desse cultivo no estado, de 2002 à 2016, este foi tratado em grande parte como plantio secundário, onde já se aproveitava muitas vezes o trabalhador dos plantios de cana-de-açúcar, pecuária ou cerâmica.

Apesar do crescimento como cultura em paralelo e extensiva, a partir de 2009, com considerável aumento em 2013 e alta confirmada em 2014, ainda é tratada de forma experimental, isso se deve por ser uma cultura que leva no mínimo 3 anos para estar no ponto ideal de extração, a depender do uso que se queira fazer das toras. Com isso, os testes realizados de espécie versus produtividade e sua relação com o ambiente ainda estão sendo realizados e analisados a cada colheita. Dessa forma, com o não estabelecimento desta cultura

como prioridade, também não se priorizaram ainda a contagem, separação e qualificação necessária à empregabilidade no setor. (FILHO, 2017)

Ainda sim, prevê-se que com o estabelecimento da empregabilidade relacionada à eucaliptocultura, cursos técnicos e superiores que possuem temas relacionados à essa cultura sejam beneficiados quanto à sua atuação, bem como há a possibilidade de que novos e diferenciados cursos se instalem para atender a demanda de formação profissional. Espera-se ainda que a cadeia produtiva relacionada seja ampliada, absorvendo não apenas uma mão de obra ligada a diretamente a cultura, mas ao tratamento e produção de seus derivados. (FILHO, 2017)

5.2.3. Perspectivas econômicas

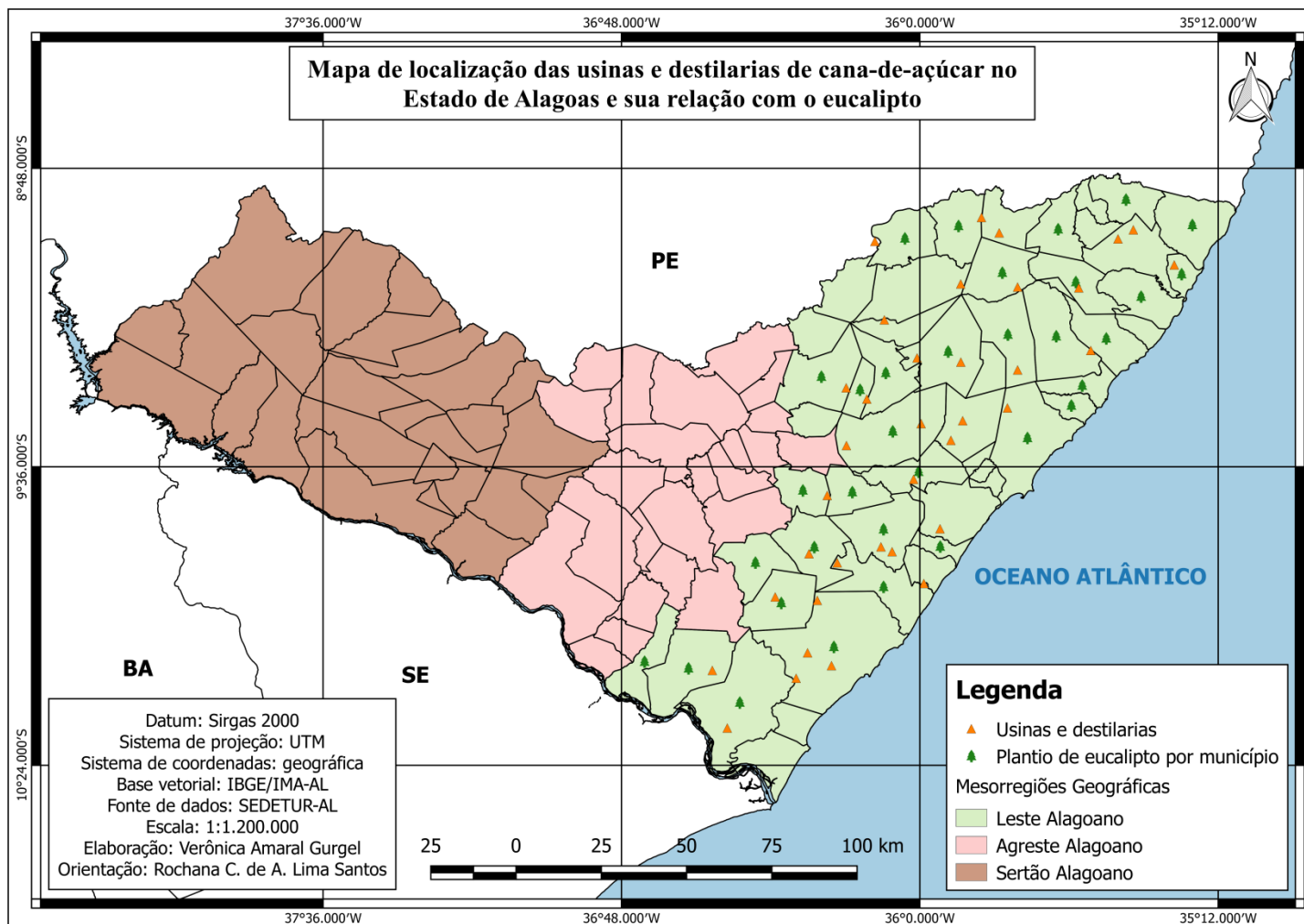
Dois itens de suma importância em relação ao implemento da eucaliptocultura em Alagoas é que esta nova cultura está sendo aplicada em grande parte nas áreas das usinas de cana-de-açúcar e indústrias ceramistas, o que leva a interconectar essas cadeias produtivas já tradicionais no estado com o suplemento econômico que o eucalipto tem se tornado.

Tratado por hora como poupança produtiva nos momentos de queda dos setores produtivos agrícolas tradicionais do estado, a eucaliptocultura têm probabilidade alta de crescimento devido sua grande procura no mercado nacional e internacional, podendo gerar *commodities* em madeira e créditos de carbono para o estado.

A relação usinas e destilarias de cana-de-açúcar com os plantios de eucaliptos nos municípios alagoanos pode ser evidenciada no mapa a seguir. (Figura 22)

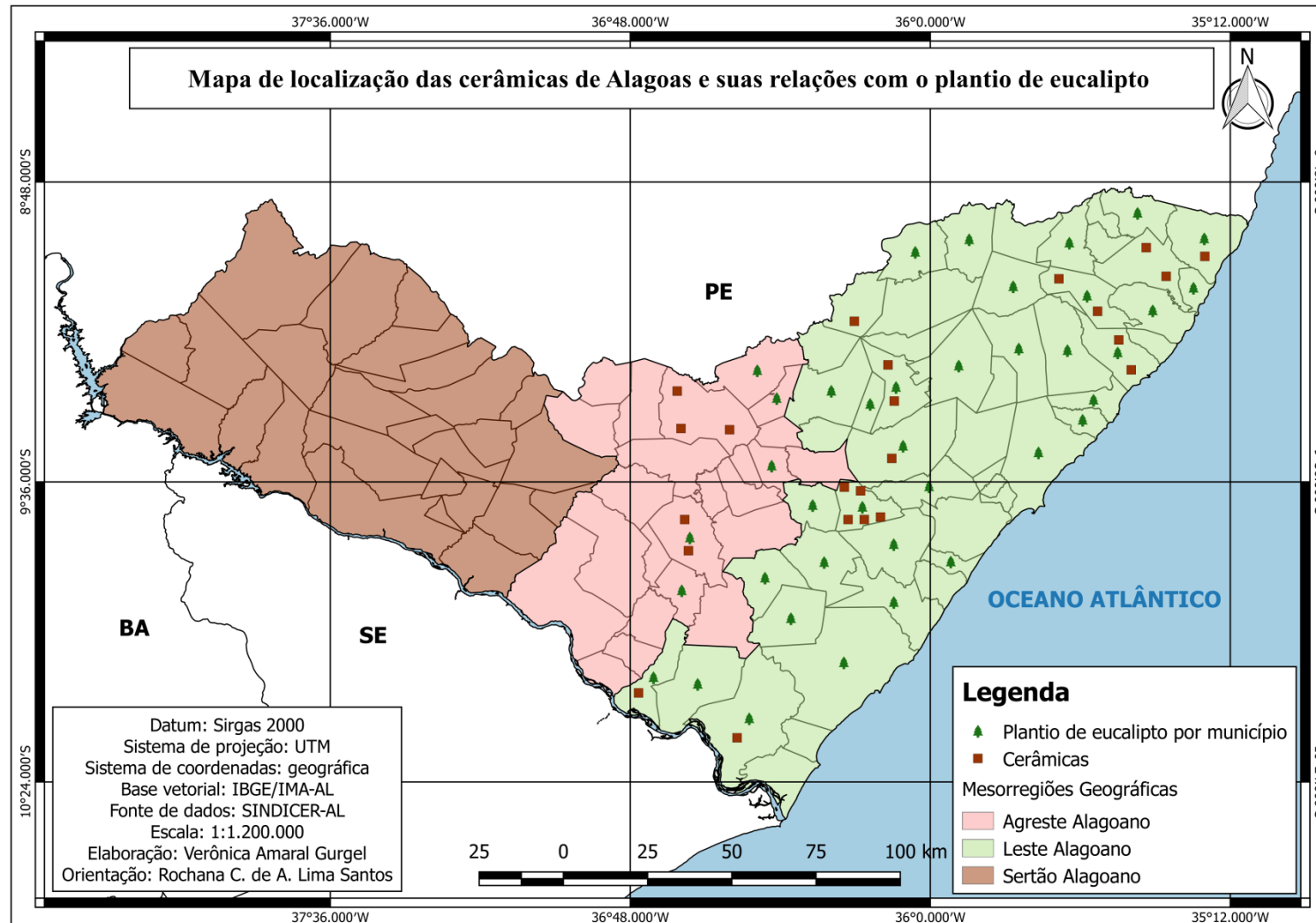
A relação entre as indústrias cerâmicas e o plantio de eucalipto em Alagoas também pode ser verificada pela proximidade destes no estado. (Figura 23)

Figura 22 – Mapa de localização das Usinas e destilarias de cana-de-açúcar no Estado de Alagoas e suas relações plantios de eucalipto 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / IMA-AL. Fonte de dados SEDETUR-AL. Software QGis. Elaboração própria.

Figura 23 – Mapa de localização das cerâmicas de Alagoas e suas relações com plantios de eucalipto 2016



Fonte: Base vetorial IBGE / IMA-AL. Fonte de dados SINDICER-AL. Software QGis. Elaboração própria.

a) A relação com o Governo do Estado de Alagoas

O Governo do Estado de Alagoas por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura de Alagoas – SEAGRI/AL tem dado apoio a eucaliptocultura no estado através da promoção de eventos informativos e incentivos fiscais para o público de produtores do setor de eucalipto e celulose. Porém, uma das fazendas de testes no estado localizada em Batalha e pertencente à SEAGRI/AL foi desativada. (SEAGRI/AL, 2017)

No estado, o plantio de eucalipto como cultura crescente, tem sido considerado como a saída para a crise da cana, inclusive com incentivo de projetos de fomento federal em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. É o caso do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono), que busca diversificar a matriz produtiva do setor primário de Alagoas com fruticultura e grãos, principalmente milho e soja. (SEAGRI/AL, 2017)

O governo estadual incentiva ainda o plantio do tipo silvicultura, onde convivem eucaliptal e gado; utilizações agroecológicas por pequenos produtores em áreas degradadas e encostas; e o plantio do tipo Interação Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF, com a coexistência de eucaliptal, uma lavoura de gênero alimentício e criação de gado; plantio para utilização por casas de farinha e cerâmicas, que deixariam então de extrair madeira de florestas nativas da Mata Atlântica e Caatinga. (SEAGRI/AL, 2017).

b) Indústrias de beneficiamento do eucalipto e desenvolvimento da cadeia produtiva

As possibilidades de uso e beneficiamento do eucalipto no Estado de Alagoas foram identificadas como: fornecimento de lenha ou pellets para fornos de padaria e pizzaria, fonte de energia para cerâmicas, briquetes ou pellets para queima e geração de energia, paletes para compartimentação de estoque em lojas de atacado, toras e tábuas de madeira para finalidades diversas (construção civil, projetos de design arquitetônicos, cercas, móveis etc), extração de celulose e fabricação de papel.

Segundo informações obtidas em pesquisa de campo e confirmadas na Casa da Indústria de Alagoas (2017), todos esses formatos de produção já estão em operação e utilização, exceto pela indústria de papel e celulose e a termelétrica baseada na bioenergia obtida com a queima do eucalipto, programadas para o ano de 2018.

A indústria de papel e celulose será a resultante da *join venture* entre a empresa Caeté e a Duratex, formando a Caetex. Essa indústria se aloca na área da unidade da usina Cachoeira

do Meirim, da empresa Caeté S/A, a qual teve sua desativação como usina canavieira e ativação como indústria do mercado de celulose marcada pelo episódio da demissão em massa de mais de 2 mil funcionários no dia 31 de janeiro de 2018. A empresa já plantava eucalipto em paralelo com a cana-de-açúcar e agora investirá unicamente no eucalipto após a desativação da usina canavieira. (Gazetaweb, 2018)

Uma termelétrica está prevista para funcionar no município de Maragogi, com plantios da mesma área, e outra com os plantios da empresa Energias Renováveis do Brasil – ERB, nos municípios de Paripueira, Viçosa, Capela e Atalaia. Ambas com previsão de início de implantação em 2018, segundo informações da Casa da Indústria de Alagoas e Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo de Alagoas – SEDETUR/AL. (2017).

5.3. Matriz de interação de impactos

Por meio da utilização de uma matriz de interação de impactos ambientais e socioeconômicos, com base na Matriz de Leopold (LEOPOLD, CLARK, HANSHAW & BALSLEY, 1971), foi montada a matriz adaptada à situação de plantio de eucalipto. Tal matriz reúne variáveis de impactos e suas correlações mediante valores. Assim, tem-se um resultado em quadro panorâmico sobre o tema, com o *status* de cada variável envolvida com a ação ou o processamento das etapas do plantio de eucalipto.

Dessa forma, foram avaliados os impactos ambientais nas várias etapas: **implantação** (supressão da vegetação; plantio inicial; edificações, sistemas viários e infraestrutura; canteiro de obras; desmobilização do canteiro de obras), **operação** (esgotamento sanitário; coleta e disposição de resíduos sólidos; operação do projeto; uso de formicidas e herbicidas) e **utilização** (termelétrica e biomassa; indústria moveleira e de pallets; arquitetura e decoração); bem como sua relação com fatores dos meios: **físico** (solo, topografia, recursos hídricos), **biótico** (flora e fauna) e **antrópico** (geração de renda e aspectos paisagísticos). Foram identificados e atribuídos valores aos impactos ambientais e socioeconômicos de acordo com a interação com cada etapa ou ação proposta, bem como com cada fator físico, biótico e antrópico (Quadro 12).

Quadro 12 – Descrição das variáveis de impacto

Risco de erosão.
Risco de impermeabilidade.
Risco de contaminação.
Risco de assoreamento.
Risco de escoamento superficial.
Risco de redução do nível da água.
Risco de contaminação por resíduos sólidos.
Risco de voçoroca.
Alteração da paisagem natural.
Perda de biomassa natural e diminuição da biodiversidade.
Risco de colonização de espécies invasoras.
Risco de acidentes com animais peçonhentos.
Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso.
Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento.
Redução ou perda de espécies nativas controladoras de pragas.
Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado.

Fonte: NETA, 2011, p.5635 e LIMA, 2017, p.57 adaptada pelo autor.

Foram identificados e modelados os possíveis impactos ambientais causados, a partir da aplicação na matriz de avaliação qualitativa que se encaixa à atividade do cultivo de eucalipto de acordo com as características pesquisadas (Quadro 13).

As variáveis de impacto foram analisadas quanto às suas possíveis consequências, se negativas ou positivas, e quanto gravidade, se desencadeiam outros impactos, se necessitam de muitas ou grandes medidas de reversibilidade ou se são de fácil remediação.

Quadro 13 – Matriz de interação de impactos

MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS													
Fatores ambientais / Fatores socioeconômicos		ETAPAS E AÇÕES											
		Implantação					Operação				Utilização		
		Supressão da vegetação	Plantio inicial	Edificações, sistemas viários e infraestruturas.	Canteiro de obras	Desmobilização do canteiro de obras	Esgotamento sanitário	Coleta e destinação de resíduos sólidos	Operação do projeto	Uso de formicidas e herbicidas	Termelétrica / Biomassa: Pellets e briquetes	Indústria moveleira e pallets	Arquitetura e decoração
Meio físico	Solos	Risco de erosão Risco de escoamento superficial	-	Risco de impermeabilização	Risco de contaminação	-	Risco de contaminação	Risco de contaminação	Risco de escoamento superficial	Risco de contaminação	Risco de contaminação por resíduos sólidos	Risco de contaminação por resíduos sólidos	Risco de contaminação por resíduos sólidos
	Topografia Encosta / Tabuleiro	Risco de erosão Risco de escoamento superficial	Risco de voçoroca	Risco de escoamento superficial	Risco de escoamento superficial	Risco de escoamento superficial	-	-	Risco de escoamento superficial	-	-	-	-
	Recursos Hídricos	Risco de assoreamento Risco de diminuição do nível da água	Risco de voçoroca	Risco de diminuição do nível da água	Risco de contaminação	-	Risco de contaminação	Risco de contaminação	Risco de contaminação	Risco de contaminação	Risco de contaminação	Risco de contaminação	-
Meio biótico	Flora	Perda de biomassa natural e diminuição da biodiversidade	Perda de biomassa natural e diminuição da biodiversidade	Perda de biomassa natural e diminuição da biodiversidade	Perda de biomassa natural e diminuição da biodiversidade	Risco de colonização de espécies invasoras	-	-	-	-	-	-	-
	Fauna	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	-	-	-	Risco de acidentes com animais peçonhentos Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	Redução ou perda de espécies nativas controladoras de pragas	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	Perda de habitat, nichos, fontes de alimentação, áreas de nidificação e pouso Perda de indivíduos, alteração na migração e afugentamento	-
Meio Antropico	Contratação de mão de obra/renda	Risco de acidentes com animais peçonhentos	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	-	-	-	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	Risco de contratação de mão de obra especializada de fora do estado	-	-
	Aspectos paisagísticos	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	-	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural	Alteração da paisagem natural

Fonte: NETA, 2011, p.5635 e LIMA, 2017, p.57 adaptada pelo autor.

Para tanto, os impactos ambientais foram avaliados quanto ao tipo de impacto e quanto à intensidade de impacto (Quadro 14).

Quadro 14 – Valores para avaliação de impacto

Tipo de impacto	Nulo (N)	Positivo (+)	Negativo (-)
Intensidade do impacto	Alta (A)	Média (M)	Baixa (B)

Fonte: (LIMA, 2017, p.57 adaptada pelo autor).

Assim, a interação dos impactos ambientais possibilitou a criação de um quadro de valoração destes, identificados de acordo com a interação de suas variáveis (Quadro 15).

Quadro 15 – Matriz de valoração de impactos

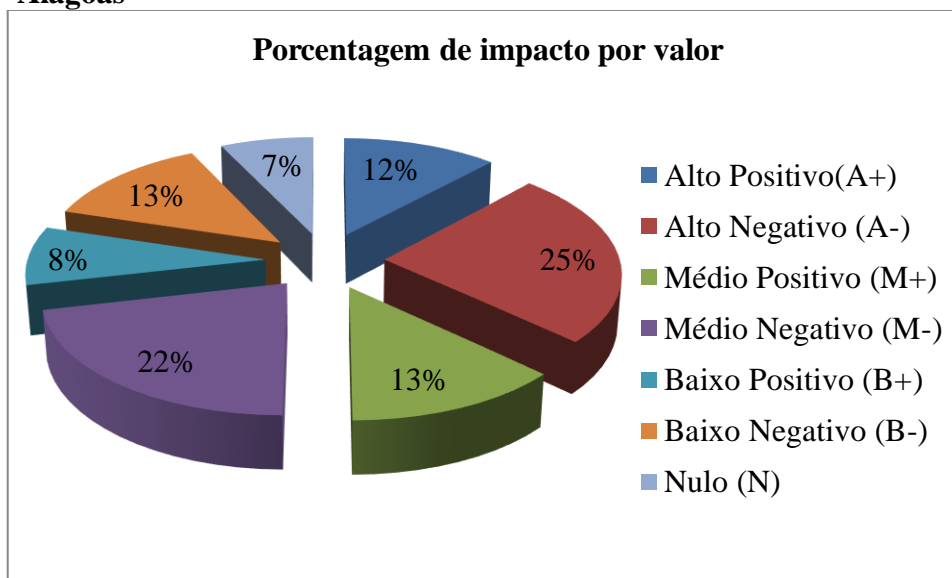
MATRIZ DE INTERAÇÃO DE IMPACTOS													
Fatores ambientais / Fatores socioeconômicos		ETAPAS E AÇÕES											
		Implantação					Operação				Utilização		
		Supressão da vegetação	Plano inicial	Edificações, sistemas viários e infraestruturas	Canteiro de obras	Desmobilização do canteiro de obras	Esgotamento sanitário	Coleta e destinação de resíduos sólidos	Operação do projeto	Uso de formicidas e herbicidas	Termelétrica / Biomassa: Pellets e briquetes	Indústria moveleira e pallets	Arquitetura e decoração
Meio físico	Solos	A-	M+	M-	B-	M+	A-	M+	M-	A-	B-	B+	B+
	Topografia Encosta / Tabuleiro	A-	M+	M-	M-	A+	M-	M+	M-	A-	B-	B+	B+
	Recursos Hídricos	A-	M-	M-	M-	M-	B-	B-	A-	A-	M-	M-	B-
Meio biótico	Flora	A-	B+	A-	A-	M-	A-	M+	M-	B-	N	N	A+
	Fauna	A-	B-	A-	A-	M-	A-	M+	M-	A-	N	N	N
Meio Antrópico	Contração de mão de obra/renda	A+	A+	A+	A+	A+	B+	B+	M+	M+	A+	A+	A+
	Aspectos paisagísticos	A-	M+	A-	M-	M+	B-	B-	M-	N	A-	A-	B-

Fonte: NETA, 2011, p.5635 e LIMA, 2017, p.57 adaptada pelo autor.

Com a análise da matriz de impacto com valores atribuídos às possibilidades de alteração em cada etapa, pode-se perceber a geração de uma diversidade de tipos de impactos positivos e negativos de intensidades diferenciadas. Ainda foram computados valores nulos para aquelas interações entre etapas e fatores as quais não foram identificadas alterações.

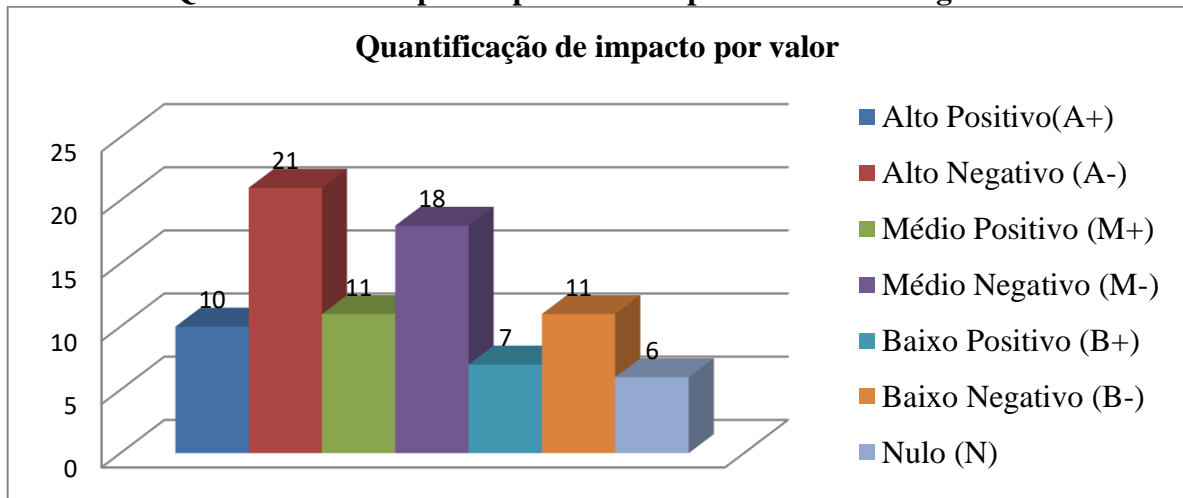
Esses resultados foram ilustrados em um gráfico de porcentagem de impactos para a eucaliptocultura baseados no valor atribuído às alterações identificadas com a interação das etapas e fatores. (Gráfico 4)

Gráfico 4 – Porcentagem de impactos para a eucaliptocultura em Alagoas



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da matriz de valoração de impactos, Quadro 15.

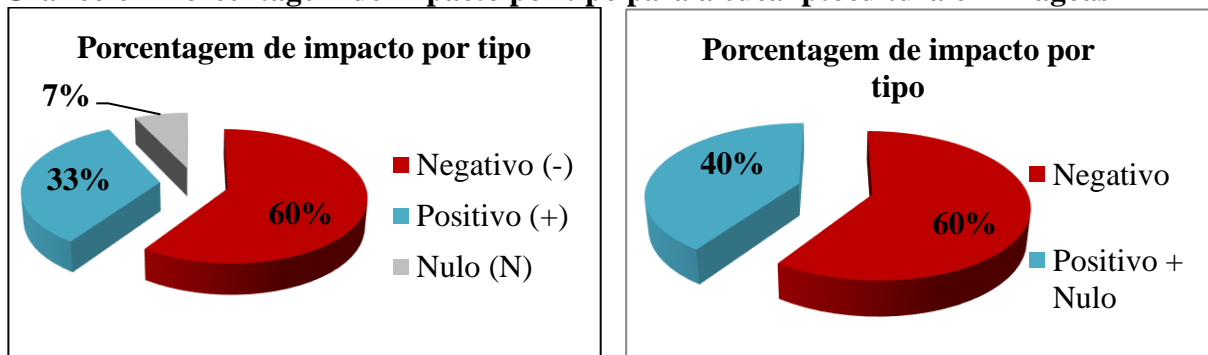
Pode-se perceber deste balanço que, em um total (100%) de 84 alterações (e seus respectivos valores) identificadas destacam-se, por ordem de maior concentração para menor, as alterações de valor Alto Negativo (A-), com 25% ou 21 aparecimentos. Em seguida notam-se as alterações de valor Médio Negativo (M-), com 22% ou 18 aparecimentos. As alterações de impacto Médio Positivo e Baixo Negativo igualam-se quanto à concentração de alterações identificadas, com 13% ou 11 de surgimentos na matriz. A partir daí decrescem em concentração e por ordem: os valores Alto Positivos, com 12% ou 10 aparecimentos; Baixo Positivos, com 8% ou 7 aparecimentos; e Nulos, com 7% ou 6 identificações de ausências de alterações na matriz. (Gráfico 4 e 5)

Gráfico 5 – Quantidade de impactos para a eucaliptocultura em Alagoas

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da matriz de valoração de impactos, Quadro 15.

Com a ilustração dos resultados nos dois gráficos acima (Gráfico 1 e 2), pode-se compreender que os impactos gerados nas etapas e ações de implantação, operação e utilização das atividades da eucaliptocultura no estado de Alagoas, possuem um saldo de concentração de impacto mais negativo que positivo, com maior intensidade de alto e médio impacto.

Quanto ao tipo de impacto, positivo ou negativo, as alterações demonstraram ter maior peso negativo, totalizando 60% ou 50 aparições na matriz, em relação a um positivo de 33% ou 28 surgimentos na matriz e um nulo de 7% ou 6 ausências de impacto. Ora, ao somar-se os impactos positivos aos nulos, pela característica comum de não produzirem um resultado ruim, então tem-se 40% de impactos positivos (positivo + nulo) e 60% de impactos negativos. (Gráfico 6)

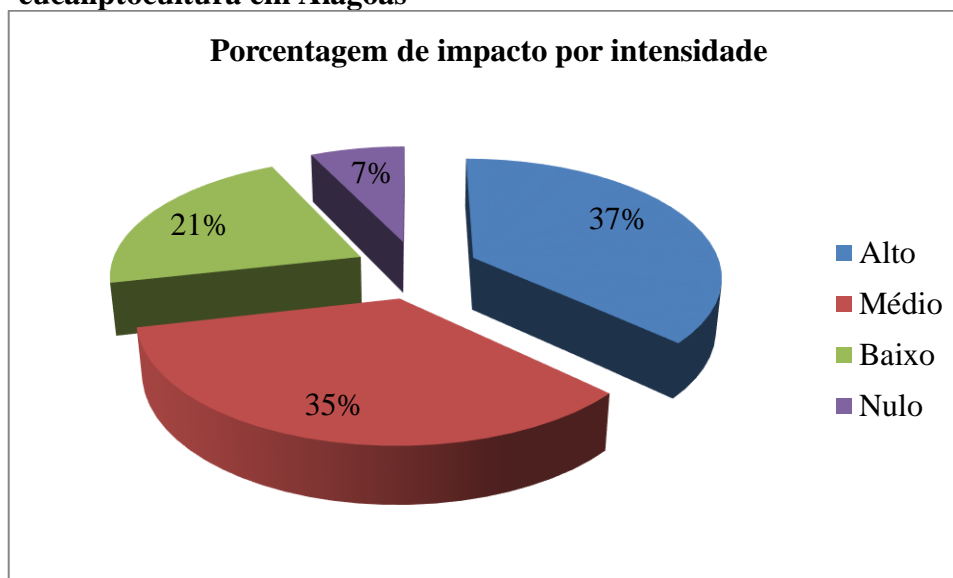
Gráfico 6 – Porcentagem de impacto por tipo para a eucaliptocultura em Alagoas

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da matriz de valoração de impactos, Quadro 15.

Já quando passa-se a analisar apenas as intensidades dos impactos quanto às etapas elencadas, percebe-se uma ordem de concentração: o alto com 37% ou 31 aparições na matriz,

o médio em 35% ou 29 aparições na matriz, o baixo em 21% ou 18 aparições na matriz e o nulo com 7% ou 6 ausências de impacto identificadas. (Gráfico 7)

Gráfico 7 – Porcentagem de impacto por intensidade para a eucaliptocultura em Alagoas



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da matriz de valoração de impactos, Quadro 15.

Dessa forma, conclui-se que o cultivo de eucalipto em paralelo com a cana-de-açúcar, em áreas que antes eram apenas deste último cultivo, não se configura como novo advento socioeconômico e ambiental que traga benefícios para as esferas públicas e civis, apenas para a esfera privada. Ainda assim, a esfera privada necessitará realizar a aplicação de medidas mitigatórias para o alto e médio impacto negativo que se configura com as possibilidades elencadas nessa pesquisa, para que a partir daí seja um cultivo de melhor aproveitamento socioambiental.

O cultivo da cana-de-açúcar, por sua vez, também possui impactos negativos similares, os quais têm buscado reduzir com medidas mitigatórias que foram sendo aplicadas ao longo dos séculos e com o avanço das pesquisas em prol da sustentabilidade, com dificuldade da resistência dos comandos tradicionalistas das empresas locais do ramo.

5.3.1. Proposições de medidas mitigadoras de impactos negativos

O eucalipto enquanto monocultura é um cultivo que provoca impactos ambientais e sociais de diversas ordens no mundo, e no Brasil não é diferente. Seu crescimento enquanto monocultura atende uma demanda cada vez maior por celulose, papel, madeira e outros derivados, o que acarreta a utilização de extensas áreas com plantio adensado e, com isso a

necessidade de monitoramento constante por órgãos competentes. As áreas rurais passam por maiores impactos por conta das grandes alterações no ambiente e com a implantação de plantios extensivos para suas atividades.

Com a aplicação da matriz foi possível correlacionar interações entre atividades e elementos ambientais, bem como identificar as atividades que impactam o ambiente pelo cultivo do eucalipto. Os resultados podem auxiliar em planejamentos agrícolas, zoneamentos diversos e em políticas públicas de desenvolvimento estadual e municipal.

De acordo com o exemplo comentado por Neta (2011), “no extremo sul do estado da Bahia, o cultivo do eucalipto ocorre em áreas propensas à regeneração da Mata Atlântica, essas áreas acabaram por serem devastadas para dar lugar aos eucaliptais.” (NETA, 2011, p.5632) Um impacto negativo grave neste quesito são que áreas com vocação à preservação de sistemas naturais sejam perdidas pela implementação de atividades humanas, atrapalhando ou destruindo ecossistemas, como atividades de eucaliptocultura em substituição de áreas originárias de Mata Atlântica.

Uma medida para mitigação desse tipo de impacto para a zona fisiográfica do Leste Alagoano, cujo bioma e sub-região são Mata Atlântica, é a não utilização dessas áreas de mata nativa e sim das áreas com atividade agrícola ou antrópica anterior, desabonadas de sua atividade prévia para dar lugar a um eucaliptal. Esse formato vem sendo feito na implantação dos crescentes eucaliptais alagoanos como forma de aproveitar parte das áreas de canaviais, que tiveram suas plantações diminuídas pela decadência de demanda produtiva e econômica da cana-de-açúcar. Com isso, surge a diversificação de plantios no estado de Alagoas, não apenas com a inserção da eucaliptocultura, mas também com as proeminentes culturas da soja, do milho, fruticulturas, entre outras.

Na realidade, o que se defende é justamente o plantio de eucalipto para os usos diversos, para os quais comumente se extraía madeira de mata nativa, preservando, dessa forma, seus remanescentes. (Atlas de Bioenergia de Alagoas, 2015).

Vale salientar que a simples retirada da Mata Atlântica para o plantio de eucalipto, poderá resultar em erosão do solo, assoreamento de rios, poluição de rios por defensivos agrícolas, afugentamento da fauna nativa, entre outros.

A região estudada possui grande quantidade de rios e cursos d'água. Os eucaliptais próximos podem afetar rios em quantidade e qualidade, recebendo maiores quantidades de sedimentos provenientes das áreas desmatadas e também por defensivos agrícolas.

As áreas próximas dos cursos d'água são protegidas por leis específicas:

A Resolução CONAMA nº 303 de 2002, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APP), e constitui essas áreas como sendo a faixa marginal dos cursos d'água, medida a partir do nível mais alto em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura. Também, o curso d'água com largura entre dez a cinquenta metros deve ter faixa de proteção de cinquenta metros, ou seja, as faixas de APPs aumentam em proporção a largura máxima que um curso d'água possa apresentar. (NETA, 2011, p.5635)

Como os ecossistemas estão interligados, a preservação do solo implica em uma manutenção da flora que, por sua vez, interfere na proteção dos rios que são fundamentais para a fauna. A invasão de plantio em Unidades de Conservação – UC também é um impacto significativo nas frágeis áreas de remanescentes ambientais protegidos por lei.

Segundo a EMBRAPA (2018),

A atividade florestal poderá ser uma alternativa para melhorar os ganhos econômicos do produtor e poderá, também, trazer benefícios ecológicos, como melhoria da qualidade do ar, conforto térmico, redução dos níveis de poluição sonora, redução da intensidade da erosão, melhoria da vazão de mananciais hídricos, recuperação de áreas degradadas, redução da pressão sobre as florestas nativas e aumento da biodiversidade. (EMBRAPA, 2018)

Para que seja vista como recurso sustentável ao agronegócio, as interações produtivas ou sistemas de integração são percebidos como as melhores opções de plantio, pois causam impactos negativos menores ou em menor quantidade.

Torna-se necessário, além da fiscalização constante pelos órgãos competentes, um plano de desenvolvimento regional para a zona rural do Estado que abarque as questões socioeconômicas e ambientais levantadas nessa alteração pela eucaliptocultura, a fim de mitigar os possíveis impactos e/ou os impactos que já ocorreram.

Os resultados gerados pela matriz de interação de impactos podem auxiliar na realização de planejamentos rurais, diversos zoneamentos, e políticas públicas para o desenvolvimento regional.

De forma a sintetizar algumas das medidas mitigadoras possíveis, temos:

- Monitoramento e fiscalização constantes por órgãos competentes;
- Planejamentos agrícolas;
- Zoneamentos diversos;
- Políticas públicas de desenvolvimento estadual e municipal;
- Não utilização de áreas de vegetação nativa;

- Utilização de áreas de atividade agrícola ou antrópica (vegetação secundária);
- Monitoramento dos recursos hídricos utilizados;
- São um recurso sustentável para a eucaliptocultura as interações produtivas ou sistemas de integração (SAFs), pois causam impactos negativos menores ou em menor quantidade (ILPF, SSP, arborização);
- Plano de desenvolvimento regional que abarque as questões socioeconômicas e ambientais resultantes da alteração pela eucaliptocultura.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo do eucalipto em Alagoas em paralelo com a cana-de-açúcar se configurou em uma questão a ser considerada quanto à formação histórica e socioeconômica do Estado. Geograficamente configurando-se como importante alteração na dinâmica de ocupação, distribuição e modo de vida nessa unidade federativa, marcada por uma vocação secular da monocultura canavieira. E, mais recentemente, com a baixa dos preços da cana-de-açúcar e seus derivados no Brasil, surge a oportunidade para a diversificação de culturas como a do eucalipto. Outro importante motivo para essa alteração econômico-produtiva foi a situação político-econômica do mundo, que se deu por volta de 2008 e agravou-se no Brasil a partir de 2013.

Em toda a análise exposta por meio da espacialização de dados sobre a eucaliptocultura no estado, além da enumeração, quantificação em gráficos e quadros de temas relacionados, nota-se que as interações são diversas e não se poderia deixar de falar de no mínimo três dimensões de análise: as relações com a sociedade, com a economia e com o ambiente. A partir destas dimensões, surgem tópicos de discussão que detalham especificidades menores, como as questões de cada recurso natural, da gestão pública e do trabalho e das cadeias produtivas.

Percebem-se relações de aproximação entre as variáveis socioeconômicas e ambientais que denotam as interferências possíveis da eucaliptocultura com impactos positivos e negativos para as dimensões estudadas. No entanto, todo impacto pode ser mitigado se verificado com antecedência e realizado planejamento sobre a implantação da atividade.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em parceria com o Governo do Estado de Alagoas, fomenta apoiar o cultivo de grãos e de fruticultura através do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), um Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura.

No entanto, a eucaliptocultura não conta com um programa de incentivo financeiro, apenas com o forte apoio da Casa da Indústria de Alagoas, sistema FIEA e IEL, no que concerne às pesquisas e disseminação de informações, bem como, o suporte da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo de Alagoas (SEDETUR-AL) quanto à articulação da cadeia produtiva e seu monitoramento. Assim, esta nova cadeia produtiva está sendo implantada basicamente pelos esforços da iniciativa privada.

Com a análise ambiental pôde-se perceber que o impacto desse plantio não tem uma alteração positiva ou neutra para o ambiente de forma geral neste momento do seu estabelecimento, mesmo ocorrendo em uma área de plantio anterior de cana-de-açúcar, agora reservada para o plantio de eucalipto. A porcentagem de impacto causada pela eucaliptocultura em Alagoas é de 60% negativa para 40% positiva, e 12% desse impacto negativo é alto.

A cargo de síntese dos principais impactos previstos dentre outros de gravidade menor, foram verificados altos impactos negativos quanto à supressão de vegetação para solos de encostas e tabuleiros, recursos hídricos, flora, fauna e aspectos paisagísticos. Infraestrutura, edificações, canteiros de obras impactam de forma altamente negativa a flora, a fauna e a paisagem. O esgotamento sanitário impacta a flora, fauna e solos de forma altamente negativa se não for feito dentro dos parâmetros exigidos por lei. A operação do projeto pode afetar os recursos hídricos com alta negatividade tanto pela grande demanda hídrica num período de diminuição de pluviosidade, como pelo descarte incorreto de resíduos físico-químicos no solo ou em cursos de água próximos. O uso de formicidas afeta o solo, os recursos hídricos e fauna de maneira altamente negativa. As construções industriais também alterarão a paisagem consideravelmente.

Nesse momento histórico, a efetivação da eucaliptocultura ainda não busca ou investe em sobre contrapartidas, medidas mitigadoras e benefícios socioambientais que venham a contribuir para minimizar os impactos negativos e/ou crescer oportunidades de crescimento econômico sustentável.

Torna-se possível, com as informações obtidas pela matriz de interação de impactos, às empresas públicas e privadas auxiliarem quanto realização de planejamentos, zoneamentos e políticas públicas de desenvolvimento regional com algumas medidas mitigadoras como: monitoramento e fiscalização constantes, planejamentos agrícolas, zoneamentos, políticas públicas de desenvolvimento estadual e municipal, não permissão da utilização de áreas de vegetação nativa, incentivo da utilização de áreas de atividade agrícola, monitoramento dos recursos hídricos utilizados, incentivo as interações produtivas ou sistemas de integração (SAFs, ILPF, SSP, arborização), incentivo a criação de um plano de desenvolvimento regional que trate também das questões socioeconômicas e ambientais da eucaliptocultura.

Conclui-se, a partir desses dados que, o advento da eucaliptocultura para o estado de Alagoas e principalmente para a Mesorregião do Leste Alagoano, onde há maior concentração, não se configura em uma alteração estrutural socioeconômica e ambiental voltada a interesses públicos e comuns. Assim como a cana-de-açúcar já foi, este é, também,

um cultivo que serve, em sua maioria, aos interesses da iniciativa privada com algumas e poucas contribuições desta exploração para as esferas públicas e civis da sociedade e do meio ambiente.

A utilização das medidas mitigadoras aqui citadas para os possíveis impactos previstos vêm auxiliar que este advento do setor produtivo agrário do estado se estabeleça de melhor forma, menos negativa e sistematizada por técnicas e legislação ambiental e social que assegurem o andamento desta importante mudança dentro de um controle organizado principalmente pela gestão pública.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS REUTERS. **Duratex associa-se à Usina Caeté para plantio de eucalipto em Alagoas.** Disponível em:

<<http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN0JI2FD20141204>> Acesso em: 03 jul. 2016.

AGEITEC - Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica. Ahrens, S. **Árvore do conhecimento: eucalipto.** Legislação. Disponível em:

<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/arvore/CONT000flqrjor02wyiv80kxlb360sm63g9.html>> Acesso em: 05 fev. 2018.

ALAGOAS. **Anuário Estatístico do Estado de Alagoas.** Ano 24, n.24. Maceió: Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, 2017.

ALAGOAS. **Atlas de Bioenergia de Alagoas.** SEDETUR – Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Turismo. Estado de Alagoas: Maceió, 2015.

ANGEIRAS, G. J. de S. L. **Mapear a implantação de florestas energéticas em Alagoas.** SEDETUR – Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Turismo. Estado de Alagoas: Maceió, 2016.

APIMEC - Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais. **Alagoas terá projeto de eucalipto para biomassa energética.** Disponível em:

<http://www.apimec.com.br/apimecNE/show.aspx?id_canal=2457&id_materia=34465> Acesso em: 03 jul. 2016.

ARAÚJO, T. C. M.; LIMA, R. C. A. et al. Alagoas. In: MUEHE, D. (Org.) **Erosão e progradação do litoral brasileiro.** Programa de Geologia e Geofísica Marinha. Brasília: MMA, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: Plano ABC (Agricultura de baixa emissão de carbono).** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Coordenação da Casa Civil da Presidência da República. Brasília: MAPA/ACS, 2012.

CARVALHO, Cícero Péricles de. **Formação histórica de Alagoas.** 3. ed. rev. e ampl. Maceió: EDUFAL, 2015.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais.** 1 ed. São Paulo: Blucher, 1999.

CIFLORESTAS - Centro de Inteligência em Florestas. **Eucalipto.** Disponível em:

<<http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=eucalipto>> Acesso em: 08 jul. 2017.

CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito-chave da geografia. In: CASTRO, I. E. de C.; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.) **Geografia: conceitos e temas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p.15-47.

EMBRAPA FLORESTAS. **Eucalipto**. Organização: Joel Penteado. Edição: Katia Pichelli e Simone Soares. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferecia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas>> Acesso em: 05 fev. 2018.

FIEA – Federação das Indústrias do Estado de Alagoas. Dados cedidos pelo 1º Vice-presidente José da Silva Nogueira Filho. (Alagoas) Maceió, 2016-2017.

FSC Brasil – Forest Stewardship Council Brasil. **Fatos e números no Brasil e no Mundo**. Disponível em: < <https://br.fsc.org/pt-br/fsc-brasil/fatos-e-numeros>> Acesso em: 08 jul. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **IDHM**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=idhm>> Acesso em: 20 mai. 2017.

GAZETAWEB. **Usina Cachoeira do Meirim promove demissão em massa de trabalhadores**. Disponível em: <http://gazetaweb.globo.com/portal/noticia/2018/01/usina-cachoeira-do-meirim-promove-demissao-em-massa-de-trabalhadores_48409.php> Acesso em: 31 jan. 2018.

GOMES, P. C. C. O conceito de região e sua discussão. In: CASTRO, I. E. de C.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.) **Geografia: conceitos e temas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p.49-76.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomass continentais do Brasil**. Vol.1. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: < http://censo2010.ibge.gov.br/images/pdf/vamoscontar/texto_biomass.pdf> Acesso em: 20 mai. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário - 2006. **Florestas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=censoagro>> Acesso em: 20 mai. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. **Sinopse**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=sinopse_censodemog2010> Acesso em: 20 mai. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Vol.1. Rio de Janeiro: Departamento de Geografia, 1990.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Vol.2. Rio de Janeiro: Departamento de Geografia, 1990.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Elaboração: Leonardo Martins e Roberto Cavararo. Manuais técnicos em geociências, n.1, 2.ed. rev.e ampl. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2015. **Silvicultura**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=extracaovegetal2015>> Acesso em: 20 mai. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2015. **Lavoura temporária 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=al&tema=lavouratemporaria2015>> Acesso em: 20 mai. 2017.

LEOPOLD, L. B.; CLARK, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A procedure for evaluating environmental impact**. Geological Survey Circular 645, United States Department of the Interior. Washington, D.C., 1971.

LIMA, M. C. S. **Recuperação de áreas de manguezais degradados por aterramento, estudo de caso no litoral norte de Maceió-AL**. 2017. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Centro de Tecnologia – CTEC, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

LIMA, R. C. A. **Evolução da linha de costa a médio e curto prazo associada ao grau de desenvolvimento urbano e aos aspectos geoambientais da planície costeira de Maceió - Alagoas**. 2004. 176 f. Tese. (Pós-Graduação em Geociências – Área de concentração Geologia Sedimentar e Ambiental) - Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

MENDONÇA, C. A. P.; SIMÕES, L. (Coordenação Geral). **Enciclopédia Municípios de Alagoas**. Maceió: Instituto Arnon de Mello, Núcleo de Projetos Especiais, 2012. 540 p.
MENDONÇA, C. A. P.; SIMÕES, L. **Enciclopédia Municípios de Alagoas**. Instituto Arnon de Mello. Núcleo de Projetos Especiais: Maceió, 2012.

MORA, A. L.; GARCIA, C. H. **A cultura do eucalipto no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2000.

NETA, A. M. de M. C. Modelagem de impactos ambientais causados pela monocultura do eucalipto. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 30 de abril a 05 de maio de 2011, Curitiba - PR. **Anais eletrônicos...** Curitiba: INPE, 2011. Disponível em:<<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0300.pdf>> Acesso em: 16 mai. 2017.

NICODEMO, M. L. F. Sistemas Silvipastoris: árvores e pastagens, uma combinação possível. EMBRAPA. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTEC, 24 a 27 de maio de 2005, Campo Grande – MS. **Anais eletrônicos...** Campo Grande: ABZ, 2005. Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/arvoresepastagens.pdf>> Acesso em: 05 fev. 2018.

PORTAL BRASIL. **Entenda como funciona o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.** 30 jul. 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/05/entenda-como-funciona-o-mecanismo-de-desenvolvimento-limpo-mdl>> Acesso em: 05 fev. 2018.

REUTERS. **Duratex associa-se à Usina Caeté para plantio de eucalipto em Alagoas.** Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN0JI2FD20141204>> Acesso em: 03 jul. 2016.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos.** 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SANTOS, Milton. **Da totalidade ao lugar.** 1 ed. 2 reimpr. EDUSP: São Paulo, 2012.

SANTOS, Milton. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas.** 2 ed. 2ª reimpr. EDUSP: São Paulo, 2011.

SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura. **Estatísticas.** Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/estatisticas.htm>> Acesso em: 08 jul. 2017.

SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura. **Fatos e números do Brasil Florestal.** Dezembro, 2008. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>> Acesso em: 08 jul. 2017.

SINDAÇÚCAR - Sindicato da Indústria do Açúcar do do Álcool no Estado de Alagoas. **Relação das usinas.** Disponível em: <<http://www.sindacucar-al.com.br/relacao-das-usinas/>> Acesso em: 03 jul. 2016.

STF - Supremo Tribunal Federal. **Queimadas em canaviais: bibliografia, legislação e jurisprudência temática.** Secretaria de documentação. Coordenadoria de Biblioteca. Biblioteca Ministro Victor Nunes Leal, 2013.

THOMPSON, M. A. Determining impact significance in EIA: a review of 24 methodologies. **Journal of environmental management.** v.30, n.3, p.235-250, 1990.

USINA CAETÉ S/A. **Usina Caeté S/A – Unidade Cachoeira.** Disponível em: <<http://www.usinacaete.com/segmento/acucar-e-bioenergia/>> Acesso em: 03 jul. 2016.

USINA CAETÉ S/A. **Eucaliptocultura: Projeto iniciado pelo Grupo Carlos Lyra transformará Alagoas no segundo Estado com maior produção do Brasil.** Disponível em: <<http://www.usinacaete.com/2015/01/eucaliptocultura-projeto-iniciado-pelo-grupo-carlos-lyra-transformara-alagoas-no-segundo-estado-com-maior-producao-do-brasil/>> Acesso em: 03 jul. 2016.

VILLANUEVA, T. C. B. (Org.) **Geodiversidade do Estado de Alagoas.** Salvador: CPRM, 2016.

Viveiro Plante Bem. Dados cedidos pelo empresário Antônio Fidélis Filho. (Alagoas) Atalaia, 2016-2017.