



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS**

JOÃO VITOR DA SILVA BRITO

**ANÁLISE DA ADOÇÃO DA AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE
CARBONO NO EXTREMO SUL DA BAHIA: SITUAÇÃO E
POTENCIALIDADES**

Orientadora: Prof^ª Dra. Thyane Viana Da
Cruz

Coorientadora: Prof^ª Dra. Allívia Rouse
Carregosa Rabbani

**PORTO SEGURO
2025**

JOÃO VITOR DA SILVA BRITO

**ANÁLISE DA ADOÇÃO DA AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO
NO EXTREMO SUL DA BAHIA: SITUAÇÃO E POTENCIALIDADES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, com vistas à obtenção do título de mestre em Ciências e Tecnologias Ambientais.

Orientadora: Prof^a Dra. Thyane Viana Da Cruz
Coorientadora: Prof^a Dra. Allívia Rouse Carregosa Rabbani

PORTO SEGURO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas do IFBA

B862a Brito, João Vitor da Silva

Análise da adoção da agricultura de baixa emissão de carbono no extremo sul da Bahia: situação e potencialidades / João Vitor da Silva Brito – Porto Seguro, 2025.

117 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Thyane Viana da Cruz.

Coorientadora: Profa. Dra. Allívia Rouse Carregosa Rabbani.

Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal do Sul da Bahia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, 2025.

1. Tecnologia agrícola. 2. Mitigação ambiental. 3. Resiliência climática. I. Título.

CDD 630

JOÃO VITOR DA SILVA BRITO

**ANÁLISE DA ADOÇÃO DA AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO
NO EXTREMO SUL DA BAHIA: SITUAÇÃO E POTENCIALIDADES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, com vistas à obtenção do título de mestre(a) em Ciências e Tecnologias Ambientais.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Thyane Viana da Cruz

Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Allívia Rouse Carregosa Rabbani

Este trabalho foi submetido à avaliação e julgado aprovado em: 27/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 MARIA IRAILDES DE ALMEIDA SILVA MATIAS
Data: 25/03/2025 10:58:09-0300
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Prof(a). Dr(a). Maria Iraildes de Almeida Silva Matias
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Valença (IF Baiano)

Documento assinado digitalmente
 ANDRÉ BURIGO LEITE
Data: 17/03/2025 13:30:25-0300
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Prof. Dr. André Búrigo Leite
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Porto Seguro (IFBA)

Documento assinado digitalmente
 CLAUDIA MENDES CORDEIRO
Data: 17/03/2025 22:54:33-0300
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Prof(a). Dra. Claudia Mendes Cordeiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Eunápolis (IFBA)

ORIENTADOR(A)

Documento assinado digitalmente
 THYANE VIANA DA CRUZ
Data: 16/03/2025 20:36:33-0300
Verifique em <https://validar.if.gov.br>

Dr(a). Thyane Viana da Cruz
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Porto Seguro (IFBA)

PORTO SEGURO
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e proteção ao longo de toda esta trajetória. Expresso minha sincera gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de estudo, fundamental para a realização deste mestrado. Agradeço de modo especial à minha orientadora, Prof^a. Thyane Viana da Cruz, pela orientação dedicada, pelos ensinamentos e pela confiança depositada em meu trabalho. Estendo meus agradecimentos à minha coorientadora, Prof^a. Allívia Rouse Carregosa Rabbani, pelo apoio, pelas contribuições valiosas e pela parceria ao longo deste percurso. Manifesto também minha gratidão à minha família, pelo amor, incentivo e suporte incondicional, e aos meus amigos, que, com palavras de encorajamento e amizade, tornaram este caminho mais leve e significativo.

A todos, o meu muito obrigado.

BRITO, João Vitor da Silva. **Análise da Adoção da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono no Extremo Sul da Bahia:** situação e potencialidades. Orientadora: Thyane Viana da Cruz. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) – Universidade Federal do Sul da Bahia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Porto Seguro, 2025.

RESUMO

A Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC) possui a capacidade de reduzir as emissões de GEE no setor agropecuário, através da adoção de práticas agrícolas e tecnologias que são capazes de mitigar a intensidade de emissões. Considerando que a região Extremo Sul da Bahia (REESB) destaca-se em expansão da agropecuária e que há uma problemática com relação a emissão GEE nesse setor, a qual acarreta diversos impactos ambientais, a presente dissertação teve como objetivo realizar análise da adoção da ABC e suas potencialidades na REESB. Cabe frisar que as políticas de incentivo ao Programa ABC são implementadas a nível estadual, portanto para a compreensão e efeito comparativo do panorama da REESB, foi realizada também, uma análise da adoção do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia. Para o levantamento de dados relacionados à adoção da ABC, foram elaborados formulários os quais foram submetidos a empreendimentos que atuam no setor agrícola e pecuária, com intuito de facilitar a compreensão das práticas utilizadas pelos mesmos, como também foi realizado o mapeamento das propriedades visando realizar mapas de localização dessas propriedades, o mapeamento das áreas foi realizado com utilização do software Fields Area Measure versão 2.16.5, e os mapas foram elaborados com a utilização do software denominado QGIS versão 3.34.2, favorecendo a análise das mesmas. Para análise da adoção do Programa ABC/ABC+ na Bahia, foi realizado levantamento de dados da concessão e adoção de financiamentos através do Banco Central do Brasil (BCB) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), os dados coletados foram analisados, contabilizados, e organizados no Microsoft Excel 2016, acarretando elaboração de gráficos e, posteriormente, mapas com utilização do QGIS versão 3.34.2. Foram obtidas informações relevantes da REESB, em relação a realidade de empreendimentos que já adotam a ABC em suas atividades agrícolas e pecuárias, como também a respeito da adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia e o potencial da região para adoção dos mesmos. Com esses dados levantados, uma visão ampla do Estado da Bahia, e da REESB foi obtida. Os dados levantados nessa pesquisa facilitará, até mesmo, o fomento do Plano ABC (Plano de Agricultura de Baixo Carbono) na região, o qual visa reduzir emissões de GEE, acarretando mitigação de impactos ambientais no setor agropecuário.

Palavras-chave: Tecnologias agrícolas, Mitigação ambiental, Resiliência climática.

BRITO, Joao Vitor da Silva. **Analysis of the Adoption of Low Carbon Emission Agriculture in the Extreme South of Bahia: situation and potentialities.** Advisor: Thyane Viana da Cruz. 2024. Dissertation (Master in Environmental Sciences and Technologies) – Federal University of Southern Bahia; Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Porto Seguro, 2025

ABSTRACT

Low-Carbon Agriculture (ABC) has the capacity to reduce GHG emissions in the agricultural sector, through the adoption of agricultural practices and technologies that are capable of mitigating the intensity of emissions. Considering that the Extreme South of Bahia (ERFSB) region stands out in the expansion of agriculture and that there is a problem regarding GHG emissions in this sector, which causes several environmental impacts, this dissertation aimed to analyze the adoption of ABC and its potential in ERFSB. It should be noted that the incentive policies for the ABC Program are implemented at the state level, therefore, in order to understand and compare the ERFSB panorama, an analysis of the adoption of the ABC/ABC+ Program in the State of Bahia was also carried out. To collect data related to the adoption of ABC, forms were prepared and submitted to companies operating in the agricultural and livestock sectors, with the aim of facilitating the understanding of the practices used by them. The properties were also mapped in order to create location maps of these properties. The areas were mapped using the Fields Area Measure software, version 2.16.5, and the maps were prepared using the software called QGIS, version 3.34.2, favoring their analysis. To analyze the adoption of the ABC/ABC+ Program in Bahia, data was collected on the granting and adoption of financing through the Central Bank of Brazil (CBB) and the National Bank for Economic and Social Development (NBESD). The collected data were analyzed, accounted for, and organized in Microsoft Excel 2016, resulting in the preparation of graphs and, later, maps using QGIS, version 3.34.2. Relevant information was obtained from ERFSB regarding the reality of enterprises that already adopt ABC in their agricultural and livestock activities, as well as regarding the adoption of financing from the ABC/ABC+ Program in the State of Bahia and the region's potential for adopting such programs. With this data collected, a broad view of the State of Bahia and ERFSB was obtained. The data collected in this research will even facilitate the promotion of the ABC Plan (Low Carbon Agriculture Plan) in the region, which aims to reduce GHG emissions, resulting in the mitigation of environmental impacts in the agricultural sector.

Keywords: Agricultural technologies, Environmental mitigation, Climate resilience.

LISTA DE FIGURAS

Fundamentação teórica

FIGURA 1. Atividades de maior emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa no Brasil.....	18
---	----

Capítulo 1

Análise espaço-temporal da adoção do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia (2013-2023)

FIGURA 1. Valor bruto da produção agropecuária da Bahia - 2023.....	46
FIGURA 2. Financiamentos do Programa ABC/ABC+ concedidos para produtores do Estado da Bahia (2013-2023).....	48
FIGURA 2.1. Predominância de atividades financiadas pelo Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia (2013-2023).....	50
FIGURA 3. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+ adotados pelas Mesorregiões do Estado da Bahia (2013-2023).....	52
FIGURA 4. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+, adotados pelos Municípios da REOB (2013-2023).....	55
FIGURA 5. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+ adotados pelos Municípios da REESB (2013-2023).....	59
FIGURA 6. Valores financiados pelo Programa ABC/ABC+ para a REESB (6-A) e REOB (6-B) (2013-2023).....	64
FIGURA 7. Predominância de subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REOB (2013 e 2023).....	66
FIGURA 8. Predominância de subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REESB (2013 e 2023).....	68

Capítulo 2

Adoção de Tecnologias de Baixa Emissão de Carbono no Extremo Sul da Bahia

FIGURA 1. Matriz Agropecuária da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia/ha.....	85
FIGURA 2. Áreas com adoção (A), áreas prioritárias (B) e indicadas (C) voltadas para a Recuperação de de Pastagens Degradadas (RPD) na REESB - 2022.....	87
FIGURA 3. Financiamentos (quantidade e valores) voltados para adoção da RPD na REESB - 2022.....	89
FIGURA 4. Análise espaço-temporal do vigor das pastagens na REESB (2013-2022).....	91
FIGURA 5. Mapa da adoção de Tecnologias ABC na P1.....	96
FIGURA 6. Mapa da adoção de Tecnologias ABC na P2.....	100
FIGURA 7. Mapa da adoção de Tecnologias ABC na P3.....	105

LISTA DE TABELAS

Fundamentação teórica

TABELA 1. Metas e resultados parciais do Plano ABC (2010-2020). ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta; SAFs - Sistemas Agroflorestais; SPD - Sistema Plantio Direto; FBN - Fixação Biológica de Nitrogênio.....	25
TABELA 2. Potencial de mitigação de GEE das Tecnologias ABC (Plano ABC+ 2020-2030).....	27

Capítulo 1

Análise espaço-temporal da adoção do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia (2013-2023)

TABELA 1. Panorama agropecuário dos municípios da REOB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.....	57
TABELA 2. Panorama agropecuário dos municípios da REESB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.....	61

Sumário

1.INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2.OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1 Impacto das Emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) no Planeta Terra e no Brasil	16
3.2 Políticas e Diretrizes para Enfrentamento das Mudanças Climáticas	19
3.3 Criação do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) para uma Agricultura Sustentável	21
3.4 Tecnologias ABC	22
3.5 Metas para o Plano ABC no Brasil.....	25
3.6 Financiamento do Plano ABC e Parcerias Multissetoriais na Agricultura de Baixo Carbono.....	28
Referências bibliográficas	31
4. CAPÍTULO 1 - ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ADOÇÃO DO PROGRAMA ABC/ABC+ NO ESTADO DA BAHIA (2013-2023)	39
Resumo	40
Abstract.....	41
Introdução	42
Material e Métodos	43
Resultados e Discussão	45
Considerações Finais	71
Referências	71
5. CAPÍTULO 2 – TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO NA REGIÃO ECONÔMICA DO EXTREMO SUL DA BAHIA	78
Resumo	79
Abstract.....	80
Introdução	81
Material e Métodos	82
Resultados e Discussão.....	84
Considerações Finais.....	108

Referências.....	109
APÊNDICE I – Formulário de Agricultura.....	113
APÊNDICE II -Formulário de Pecuária.....	113
APÊNDICE III – Formulário de Silvicultura.....	114
APÊNDICE IV – Acervo de fotos.....	114

1. INTRODUÇÃO GERAL

O efeito estufa é um fenômeno que ocorre naturalmente no planeta terra e que está relacionado à manutenção da temperatura média do planeta em uma faixa apropriada às formas de vida que se conhece, no entanto, o grande aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em função das atividades desenvolvidas pelos seres humanos, intensificadas desde o início da Revolução Industrial, tem elevado a temperatura média do planeta e pode-se ter consequências ambientais e econômicas desastrosas adversas (Signor; Moraes, 2021).

De acordo com Oliveira (2021), o problema é que muitas atividades humanas (produção de energia, agropecuária, processos industriais, resíduos, e principalmente mudança de uso da terra e floresta têm aumentado a concentração desses gases na atmosfera gasosa e, conseqüentemente, elevado a temperatura média da terra, acarretando mudanças climáticas, cabe destacar que a agricultura é apresentada como uma das principais fontes de gases responsáveis pelo efeito estufa, sendo que, a atividade rural (direta ou indiretamente), no ano de 2020, foi responsável pela emissão de 72% desses gases no Brasil, assim, cria-se o ambiente de alerta para a adoção de práticas de agricultura sustentável, que tem como objetivo diminuir a liberação de GEE.

De acordo com Gianetti e Ferreira Filho (2021), a identificação de elevadas emissões de GEE no setor agropecuário incentivou a adoção voluntária de compromisso na 15ª Conferência das Partes (COP-15), realizada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), nessa conferência, o governo brasileiro demonstrou engajamento do país no que se refere a questões ambientais mundiais, já no ano de 2011, foi aprovado o Plano ABC (Plano Agricultura de Baixo Carbono), que contempla os compromissos da agricultura brasileira para redução de emissões de GEE. O compromisso firmado na COP-15 foi reforçado na COP-2, com metas estabelecidas até 2030.

O Plano ABC é uma política pública que é formada por um conjunto de ações que tem como objetivo promover a expansão da adoção de algumas tecnologias agropecuárias sustentáveis as quais possuem alto potencial de minimização das emissões de GEE e enfrentamento às mudanças climáticas. O plano ABC foi estruturado com base em sete (7) programas: Recuperação de Pastagens Degradadas; Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN); Florestas Plantadas; Tratamento de Dejetos Animais; e Adaptação a

Mudanças Climáticas (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2024).

O setor agropecuário da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (REESB) é marcado pela presença dos empreendimentos silvícolas das agroindústrias de celulose, pela expansão das culturas da cana-açúcar e café e pelo predomínio da pecuária na maioria dos seus municípios (Almeida et al., 2023). Embora seja notável as transformações agropecuárias da REESB na última décadas e do perfil dos seus principais produtos agrícolas (eucalipto, cana-de-açúcar, café e pecuária) para adoção das tecnologias da agricultura de baixa emissão de carbono, não foram encontradas informações sobre a situação de plano ABC na REESB.

A REESB carece de informações para avaliar a adoção das tecnologias ABC. A presente dissertação propôs realizar um levantamento panorâmico da adoção das tecnologias da agricultura de baixa emissão de carbono no Extremo Sul da Bahia, analisando por meio do georreferenciamento a situação dos municípios em relação à adoção desse modelo de agricultura sustentável. Como também, realizar análise espaço-temporal da adoção do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia e na REESB entre os anos de 2013 e 2023.

Com os dados levantados por esta pesquisa, facilitará a gestão, o monitoramento e a promoção da expansão da adoção de tecnologias sustentáveis do plano ABC na REESB acarretando, até mesmo, no melhor planejamento do setor frente à paisagem natural. Cabe frisar que a abordagem integrada da paisagem é uma das bases conceituais do plano ABC e considera que a gestão do território agropecuário deve levar em conta os diversos elementos da paisagem rural, em seus diferentes níveis e escalas, refletindo seu aspecto diversificado, sistêmico e dinâmico, nesse contexto, o incentivo à adoção e manutenção de Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis (SPSABC) induz à utilização integrada dos componentes da paisagem (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaborar um panorama da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (REESB) em relação à agricultura e pecuária, analisando a adoção da agricultura de baixo carbono e suas potencialidades, bem como a implementação do Programa ABC no Estado da Bahia entre 2013-2023.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a situação da adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono na região do Extremo Sul da Bahia acarretando análise das práticas da agricultura da região;
- Subsidiar informações que colaborem com o desenvolvimento do Plano ABC no Extremo Sul da Bahia;
- Diagnosticar os setores que estão inseridos na área da agricultura de baixo carbono;
- Examinar a implementação do Programa ABC no Estado da Bahia entre 2013 e 2023, identificando avanços, limitações e perspectivas.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Impactos das Emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE) no Planeta Terra e no Brasil.

A pauta climática surge em meio a debates em esfera internacional sobre uma grande preocupação com relação ao meio ambiente, especificamente nas décadas de 1970 e 1980. Nessa época, destacou-se a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, que ocorreu na cidade de Estocolmo (Suécia), em junho de 1972, a qual incluiu na agenda política internacional, amplamente, a discussão sobre a questão ambiental (Franco, 2024). Sendo uma temática específica referente ao meio ambiente, a pauta climática ganhou destaque anos depois da Conferência de Estocolmo, desde a Conferência Internacional sobre a Avaliação do Papel do Dióxido de Carbono e Outros GEE's nas Variações Climáticas e Impactos Associados, que ocorreu em 1985, em Villach (Áustria). A Conferência determinou um consenso científico a respeito da problemática climática e o diálogo com os tomadores de decisão, incluindo, de maneira mais específica, o tema "clima" na agenda política internacional. Depois da Conferência de 1985, foi divulgado um documento com uma proposta de formação de um grupo consultivo, que asseguraria a discussão ciência-política, como também, de uma convenção-quadro de trabalho sobre os GEE (Mendes, 2024).

O que marcou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano a qual ocorreu em Estocolmo (1972), foi a falta de consenso entre países centrais e periféricos. Dessa forma, esse período (Estocolmo-WCED) caracterizou-se por embates entre a preocupação com as questões ambientais e a liberdade de crescimento econômico. Os Países classificados “em desenvolvimento”, sentiram-se prejudicados com a probabilidade de seus custos de produção se elevarem devido às novas legislações e controle maior de suas atividades em função da sustentabilidade. Nesse contexto, o embate entre Sustentabilidade e Desenvolvimento foi evidenciado, ou seja, a resiliência do Planeta e o aumento do consumo da população humana (Capeletti, 2024). Após a ditadura militar, o meio ambiente passou a ser correlacionado à política externa através da articulação entre os interesses do governo brasileiro e interesses internacionais nas ações do Brasil pela institucionalização das suas políticas ambientais, foi devido a este fato que em 1988 o governo brasileiro sediou no Rio de Janeiro a segunda conferência da ONU (conhecida como Rio-92), a qual abordou sobre meio ambiente e

desenvolvimento (Silveira, 2024).

A problemática ambiental com o tempo vem transfigurando-se em uma das primordiais pautas do debate internacional. Desde o final da Segunda Guerra Mundial, instituições, movimentos ambientalistas e até mesmo organizações internacionais, como por exemplo as Nações Unidas, têm elaborado ações em conjunto, com a participação de diversos países, com intuito de mobilizar a sociedade mundial para o embate dos desafios ambientais (Mendes, 2024).

O denominado efeito estufa é um dos fenômenos responsáveis pelas mudanças climáticas que o Planeta Terra vem sofrendo de modo contínuo, tais como a elevação de temperatura, distribuição desproporcional de chuvas, aumento do nível do mar, entre outros. Os gases centrais responsáveis pelo efeito estufa são o CO₂, óxido nitroso (N₂O) e metano (CH₄), os quais são emitidos por ações antropogênicas e naturais. As atividades humanas, precipuamente as ligadas às as AFOLU – *Agriculture, Forestry and Other Land Use* (atividades de agricultura, silvicultura e outros usos do solo) e a queima de combustíveis fósseis, as quais têm aumentado a emissão de GEE na atmosfera, colaboram para a intensificação do efeito estufa, prejudicando o balanço energético da terra, acarretando modificações climáticas na Terra (Félix et al., 2020).

É imprescindível destacar que as mudanças climáticas têm fortes ligações com o desaparecimento da biodiversidade que observamos em quase todos os ecossistemas aquáticos, terrestres e no ambiente marinho. A capacidade dos ecossistemas de reagir a mudanças e sua resiliência, dependem, em maior parte, de sua biodiversidade. As mudanças vistas na taxa de precipitação e sua sazonalidade, e na intensificação de temperatura, estão lesionando o funcionamento dos ecossistemas. As mudanças climáticas lesam os padrões ecossistêmicos da produtividade e da fotossíntese, podendo acarretar na modificação dos ciclos hidrológicos e da dinâmica do carbono em ecossistemas marinhos e terrestres (Artaxo, 2020).

A possível alteração do aumento total da temperatura da superfície global ocasionada pelo ser humano dentre os anos de 1850–1900 a 2010–2019 é de 0,8°C a 1,3°C, com uma melhor estimativa de 1,07°C, no decorrer deste período, é possível que GEE possam ter contribuído para um aquecimento de 1,0° a 2C, outros fatores humanos (precipuamente aerossóis) cooperaram para um resfriamento de 0,0°C a 0,8°C, fatores naturais (vulcânicos e solares) alteraram a temperatura da superfície global em –0,1°C a +0,1°C, e a variação interna mudou em –0,2°C a +0,2°C (Ribeiro et al., 2024).

De acordo com o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2023), o aumento analisado nas concentrações de GEE desde o ano de 1750 são evidentemente causados por

emissões de GEE de atividades humanas durante este período, as emissões líquidas cumulativas históricas de CO₂ dos anos de 1850 a 2019 foram de 2400 ± 240 GtCO₂ dos quais mais da metade (58%) ocorreu entre os anos de 1850 e 1989, e cerca de 42% ocorreu entre os anos de 1990 e 2019, no ano de 2019, as concentrações atmosféricas de CO₂ (410 partes/milhão) foram superiores do que em qualquer momento em pelo menos 2 milhões de anos, e as concentrações de metano (1866 partes/bilhão) e óxido nitroso (332 partes/bilhão) foram superiores do que em qualquer momento em pelo menos 800 mil anos.

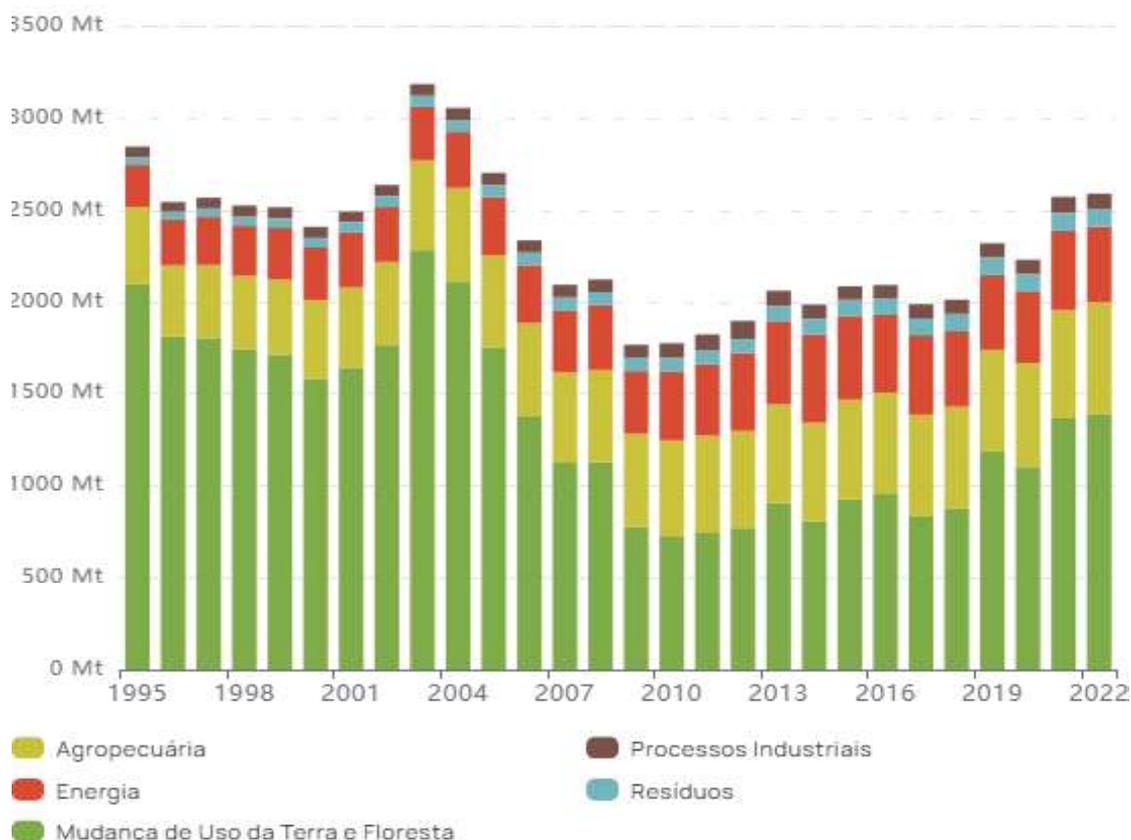
Os impactos negativos oriundos das ações dos seres humanos sobre o meio ambiente devem ser uma preocupação contínua, não apenas de governantes, como de toda a população. Inúmeras atividades realizadas cotidianamente pelas pessoas ou por indústrias geram sérios impactos ambientais (Machado, 2016). De acordo com Anísio et al. (2022), entre os principais impactos ambientais oriundos da ação do homem sob o meio ambiente podem-se citar o agravamento do efeito estufa, erosões, mudanças climáticas, extinção de espécies, destruição da camada de ozônio, diminuição de mananciais, e destruição de habitats.

A percepção da contribuição de cada fator, de emissão ou de mitigação, é fundamental para verificar qual é a função que os mesmos exercem no meio em que estão inseridos. Não há dúvidas de que o aquecimento global vem sendo interligado ao desequilíbrio da emissão de GEE ocasionado pela ação do ser humano sobre o ambiente. Por conta disso, é fundamental que a cooperação de cada fonte seja contabilizada, visando obter subsídios que reflitam a melhor medida de mitigação a ser utilizada (Santi; Dalmago; Denardin, 2007).

É possível observar as atividades desenvolvidas pelo ser humano que causam maior emissão de GEE no Brasil (Figura 1). Cabe destacar que, desde 1995 a 2022, a Mudança de Uso da Terra e Floresta vem se destacando como a principal atividade que ocasiona maior incidência de emissão de CO₂ no país.

De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa (2024), no ano 2022 a atividade rural diretamente ou indiretamente foi a responsável pela emissão de cerca de 77,1% destes gases no Brasil. Desta forma, é imprescindível a adoção de práticas de agricultura sustentável, as quais visam diminuir a liberação dos GEE, isso devido ao fato de que a agricultura depende do clima, e o crescente aumento de temperatura no planeta, podem afetar diretamente suas atividades (Oliveira, 2021).

Figura 1. Atividades de maior emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa no Brasil.



Fonte: Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases do Efeito Estufa, 2024.

Compreende-se que, no contexto da agropecuária, o desenvolvimento sustentável tem sido uma preocupação crescente dentro das cadeias produtivas do agronegócio brasileiro. No entanto, a sustentabilidade ainda se destaca como uma questão central nas discussões sobre meio ambiente e agricultura. O uso excessivo dos recursos naturais, sem a devida preocupação com o longo prazo, pode comprometer o desenvolvimento sustentável. Há registros sobre os efeitos da escassez desses recursos na dinâmica produtiva e social. Dessa forma, é essencial realizar análises periódicas para verificar se o aumento da produção agropecuária ocorre em harmonia com os princípios da sustentabilidade. Presume-se que haja espaço para que o setor agropecuário se torne ainda mais eficiente, aprimorando-se com base em um modelo de produção pautado na agricultura de baixo carbono, bem como na preservação e conservação dos recursos naturais e do meio ambiente (Telles et al., 2021).

3.2 Políticas e Diretrizes para Enfrentamento das Mudanças Climáticas.

No ano 1997 foi aderido o Protocolo de Quioto o qual veio para efetivar o esforço de minimização de GEE, que determina que as partes envolvidas (Estados) precisariam, individualmente ou conjuntamente, garantir que as suas emissões antrópicas de CO₂eq agregadas, não ultrapassassem as quantidades atribuídas, com intuito de mitigar as suas emissões globais de GEE, em pelo menos 5%, inferior aos níveis de 1990, no período de compromisso de 2008 a 2012 (Leandro, 2024).

De acordo com Silverwood-Cope (2024), a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, é oriunda da ratificação do Brasil da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), a Convenção mencionada foi aderida como normativo nacional a partir do Decreto Legislativo n.º 1, de 3 de fevereiro de 1994, e da promulgação do Decreto n.º 2.652, de 1º de julho de 19985, a CQNUMC tem por objetivo promover a minimização de GEE e frear o excesso do aquecimento global com impacto direto na mudança do clima. Segundo Chechi e Jesus (2021), a PNMC visa dentre outras medidas, a consonância do desenvolvimento econômico social, com a proteção do sistema climático; a preservação e recuperação dos recursos ambientais; e a efetivação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas três esferas da federação, para tal fim, cada setor deveria elaborar um plano com o intuito de evidenciar sua contribuição na redução das emissões de GEE, para minimização do aquecimento global, conforme estabelecido pelo Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010.

Um fator central dos esforços que foram dirigidos a nível mundial para enfrentar as mudanças climáticas é o Acordo de Paris, o qual foi adotado em dezembro de 2015 no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC). O Acordo de Paris estabelece três objetivos, comumente chamados de metas de mitigação, adaptação e financiamento do Acordo de Paris. Esses acordos são: a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo dos 2 °C acima dos níveis pré-industriais e prosseguir esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais; b) Aumentar a capacidade de adaptação aos impactos adversos das alterações climáticas e promover a resiliência climática e o desenvolvimento com baixas emissões de GEE, de uma forma que não ameace a produção de alimentos; c) E Tornar os fluxos financeiros consistentes com um caminho rumo à redução das emissões de gases com efeito de estufa e ao desenvolvimento resiliente às alterações climáticas (Grandini, (2023); Lui (2024); Silva, Oreiro e Teixeira (2024), Silva (2024)).

3.3 Criação do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) para uma agricultura sustentável.

No Brasil, com o objetivo incentivar os agricultores e pecuaristas a adotarem uma agricultura mais sustentável, foi pensado e criado o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, conhecido também como Plano ABC (Oliveira, 2021). Criado em cumprimento ao Decreto nº 7.3901, de 9 de dezembro de 2010, que regulamentou os artigos 6º, 11 e 12 da Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), estabelecida pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, é oriundo de intenso trabalho dirigido inicialmente pela Casa Civil da Presidência da República, Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2023).

Este plano ABC surgiu a partir dos resultados dos inventários de GEE elaborados no ano de 1996 e 2006 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que observaram que uma parte importante das emissões brasileiras eram oriundas das atividades agropecuárias. O Plano ABC, tem como objetivo principal garantir o aperfeiçoamento contínuo e sustentado, das práticas de manejo que minimizem a emissão dos GEE (Gurgel; Costa; Serigati, 2013).

No que se refere ao Compromisso Internacional, o Plano ABC reflete o compromisso global em direção à sustentabilidade. Como foi frisado pelo Acordo de Paris, "a agricultura desempenha um papel fundamental na resposta às mudanças climáticas" (Obergassel et al., 2015).

O Plano ABC, foi uma iniciativa programada para conciliar a segurança alimentar com a sustentabilidade ambiental. O mesmo foi instituído pelo artigo 3º do Decreto nº 7.390 da Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), e tem por intento a organização e o planejamento das ações que devem ser realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, designados com o objetivo de responder aos compromissos voluntários de mitigar as emissões de GEE. Trata-se de uma estratégia inovadora para a agropecuária brasileira ao sugerir a ampliação da adoção de tecnologias que garantem melhor desempenho produtivo sustentável, desenvolvimento econômico com adequabilidade técnica, e intensificação produtiva com reflexos indiretos na mitigação da pressão por desmatamento, como também, as novas exigências do mercado agrícola no que se refere a sustentabilidade ambiental (Manzato et al., 2020).

No que se refere às tecnologias de baixa emissão de carbono, podemos afirmar que o Plano ABC está estruturado em 7 programas: Recuperação de Pastagens Degradadas:

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN); Florestas Plantadas; Tratamento de Dejetos Animais; Adaptação a Mudanças Climáticas; dentre outras iniciativas (Finger et al., 2016).

Com relação a meta do Plano ABC (2010-2020) para mitigação CO₂, vale ressaltar que a tecnologia de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) tinha como meta mitigar 36,01 milhões MgCO₂eq e conseguiu atingir 35% da meta; a tecnologia ILPF teve como meta de 18 a 22 milhões MgCO₂eq e atingiu 185% da meta; a meta do Sistema de Plantio Direto (SPD) era de 16 a 20 milhões MgCO₂eq e alcançou cerca de 133% do objetivo; a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) tinha intuito de mitigar 10 milhões MgCO₂ e atingiu 216% da meta; Sobre Florestas Plantadas (FP), a mesma não tinha meta estabelecida mas conseguiu reduzir cerca de 8,82 milhões MgCO₂eq; abordando sobre Tratamento de Dejetos de Animais (TDA), obtinha objetivo de mitigar 6,9 milhões MgCO₂eq e alcançou 867% da meta (Empresa Brasileira de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2023). Esses resultados demonstram que o plano tem sido efetivo e que os resultados estão sendo satisfatórios, atingindo patamares além do que foi programado, a nível nacional.

Referindo-se ao Plano ABC+ (2020-2030), para a tecnologia RPD a meta é mitigar 113,7 (milhões MgCO₂eq); a tecnologia RPD tem como objetivo mitigar 12,98; já a ILPF tem o intuito de reduzir 34,1; abordando sobre os Sistemas Agroflorestais (SAF's) têm por meta mitigar 37,9; tecnologia FP (510 milhões MgCO₂eq); bioinsumos (BI)(23,4); Sistemas Irrigados (SI) (50,0); Manejo de Resíduos da Produção Animal (MRPA) (277,8 milhões MgCO₂eq) (Empresa Brasileira de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2023).

3.4 TECNOLOGIAS ABC

As Tecnologias de ABC respaldam-se em sistemas integrados, os quais possuem capacidade de melhorar ecossistemas, recuperar produtividade do solo, e minimizar emissão de GEE que são responsáveis pelas mudanças climáticas. Essas tecnologias são apontadas como solução para grandes sistemas produtivos nos biomas brasileiros (Mattos; Barreto; Freitas, 2024).

Há diferentes tecnologias de ABC que estruturam o Plano ABC, como por exemplo:

a) Sistema de Plantio Direto (SPD) - Conforme Queiroz (2024), essa tecnologia baseia-se no combate à degradação do solo com princípios em consonância com o meio ambiente,

resguardando seus três pilares (o não revolvimento do solo, e a cobertura permanente do solo, a diversificação de plantas na rotação de culturas);

b) Integração Lavoura-Pecuária- Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAF's) -

De acordo com Oliveira (2022), ILPF é um projeto de produção sustentável que agrega atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais utilizadas na mesma área, em cultivo de sucessão, consorciado, ou rotacionado, já os SAF's são classificados como sistemas de aproveitamento e ocupação do solo, onde plantas lenhosas perenes são manipuladas em associação com plantas, arbóreas, forrageiras, arbustivas, herbáceas e culturas agrícolas, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com a combinação espacial e temporal.

c) Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) - Em concordância com Lima (2024), a FBN é o processo de transformação do N₂ em formas assimiláveis pelas plantas, cujo processo é realizado por microorganismos;

d) Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) - Em conformidade com com Finger et al. (2016), a recuperação de pastagens degradadas e manutenção da produtividade das pastagens cooperam para mitigar a emissão dos GEE. Esta técnica fundamenta-se em transformar as áreas com pastagens em degradação em áreas com pastagens produtivas para a produção de alimentos.

e) Tratamento de Dejetos de Animais (TDA) - Segundo Silva e Muniz (2024), o tratamento de dejetos animais é uma alternativa tecnológica para mitigar a emissão de GEE. Dejetos são formados predominantemente por por fezes, restos de ração, urina, água usada na higienização e pelos, além de possuir alto aporte de matéria orgânica (Santana; Lima; Costa, 2024).

f) Florestas Plantadas (FP) - Segundo Lettnin (2024), essa tecnologia abrange atividades referentes ao manejo, cultivo e colheita de árvores para fins comerciais, bem como de preservação; e

g) Adaptação às Mudanças Climáticas - Ainda conforme Oliveira (2024), o objetivo é investir com mais eficiência no setor agrícola, impulsionando sistemas variados e utilização sustentável dos recursos hídricos e da biodiversidade, com suporte ao processo de transição, garantia da geração de renda, organização da produção, pesquisa (recursos hídricos, recursos genéticos e melhoramento, identificação de vulnerabilidades e modelagem, adaptação de sistemas produtivos), entre outras iniciativas.

Garcia e Buainain (2024) ressaltam que com a finalização do primeiro ciclo do Plano ABC, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apresentou em 2021 o Plano ABC+, estabelecendo o ciclo 2020-2030. Nesse novo ciclo houve mudanças em algumas

tecnologias e houve incorporação de outras. Como por exemplo, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2023), expandiu-se a tecnologia Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), que agora leva em consideração, além da recuperação, a renovação de pastagens com algum nível de degradação e passa a ser denominado Práticas para Recuperação de Pastagens Degradadas (PRPD), já a tecnologia Tratamento de Dejetos Animais (TDA), passa a ser denominado Manejo de Resíduos da Produção Animal (MRPA), levando em conta outros substratos, além dos dejetos animais, a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), chama-se agora Bioinsumos (BI), isso porque agora abrange também Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas (MPCP) e multifuncionais, a ILPF é renomeada para Sistemas de Integração (SIN), essa mudança ocasiona destaque aos Sistemas Agroflorestais (SAF's), tratando-o separadamente da ILPF, cabe destacar também que, incluiu-se três (3) novos SPSABC: Sistema Plantio Direto Hortalças (SPDH), dentro de Sistema Plantio Direto, Sistemas Irrigados (SI) e Terminação Intensiva (TI).

Cabe citar as novas tecnologias que agora compõem o Plano (ABC+), como Sistemas Irrigados. A irrigação não deve ser considerada separadamente, mas como pertencente a um conjunto de tecnologias, isso levando em consideração os sistemas de plantio, de possibilidades de rotação de culturas, de proteção dos solos, etc. Assim dizendo, deve estar introduzida no conceito de SI e com as novas tecnologias, conhecimento técnico, e equipamentos, a sua inserção tem sido realizada de forma sustentável, isto é, aplicando água obtida considerando os preceitos legais (outorga), de maneira eficiente. O incremento da produtividade de forma sustentável, da minimização de GEE, e da efetivação das metas nacionais de segurança alimentar e desenvolvimento, são apenas alguns dos benefícios oriundos da implantação do SI (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2024).

A Terminação Intensiva (TI) foi incorporada ao ABC+, isso por conta da sua comprovada eficiência científica em mitigar emissões de GEE e a promover adaptação, ao conceder grande flexibilidade e ajuste de planejamento de utilização para pastagens. A TI constitui-se na otimização do manejo alimentar na fase final de produção de bovinos designados ao abate, precipuamente pela adoção de regimes de confinamento, semi-confinamento e suplementação à pasto. Como estratégia, nesses, aumenta-se o abastecimento de energia, primordialmente, mas não estritamente, pela concessão de grãos, coprodutos, aditivos e farelos. Dessa forma, a TI diminui a intensidade de emissão de forma direta, ao mitigar as emissões de CH₄ no decorrer da fermentação no rúmen, e de forma indireta, ao reduzir o ciclo de produção, permitindo o abate de animais mais jovens. A relevância da inclusão da TI no ABC+ está na complementaridade a outras tecnologias por ele promovidas, como por exemplo a PRPD, SI,

BI, SIN e MRPA (Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2024).

3.5 Metas para o Plano ABC no Brasil

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2012) salienta que, durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15), o governo brasileiro realizou a divulgação do seu compromisso voluntário de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões de GEE projetadas para 2020, estimando o volume de redução em torno de um bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq). Contudo, foram apresentadas algumas ações, como por exemplo: Reduzir em 80% a taxa de desmatamento na Amazônia, e em 40% no Cerrado segundo Luedemann e Silva (2011); adotar intensivamente na agricultura a recuperação de pastagens atualmente degradadas; promover ativamente a integração lavoura-pecuária (ILP), ampliar o uso do Sistema Plantio Direto (SPD) e da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) segundo Davis (2016); ampliar a eficiência energética, o uso de bicomcombustíveis, a oferta de hidrelétricas e de fontes alternativas de biomassa, de energia eólica e de pequenas centrais hidrelétricas, assim como ampliar o uso na siderurgia de carvão de florestas plantadas segundo Maluf (2014); e adotar práticas sustentáveis na agricultura, segundo Amaral, Cordeiro e Galerani (2012).

A Crop Life Brasil (2021) evidencia que, com seu ciclo inicial entre 2010 e 2020, o Plano ABC foi ampliado por mais 10 anos, para aprimorar as metas alcançadas e atingir novas metas. Composto por sete programas, o plano tem por objetivo promover a minimização das emissões de GEE oriundas do setor agropecuário.

Cabe destacar a seguir (tabela 1), as metas e resultados parciais dos 7 programas do Plano ABC, divulgados pelo Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA), estabelecidos para 2020.

Tabela 1. Metas e Resultados parciais do Plano ABC (2010-2020).

Tabela 1 - Metas e resultados parciais do Plano ABC (2010-2020). ILPF - Integração Lavoura-Pecuária-Floresta SAFs - Sistemas Agroflorestais; SPD - Sistema Plantio Direto; FBN - Fixação Biológica de Nitrogênio.

Programa	Meta (até 2020)	Meta de Redução das Emissões em Milhões tCO₂eq	Resultados (2010-2018) / Alcance da Meta	Redução das Emissões em Milhões tCO₂eq / Alcance da Meta
Recuperação de Pastagens Degradadas	15 milhões de hectares (mha)	83-104	4,46 mha recuperados / 30%	16,9/ 18%
ILPF e SAFs	4 mha	18-22	5,83 mha convertidos / 146%	22,11 / 111%
SPD	8 mha	16-20	9,97 mha plantados / 125%	18,25 / 101%
FBN	5,5 mha	10	9,97 mha plantados / 181%	18,25 / 182%
Florestas Plantadas	3 mha	8-10	1,1 mha plantados / 37%	2 / 25%
Tratamento de Dejetos Animais	4,4 milhões de m ³ de dejetos	6,9	1,7 milhões de m ³ tratados / 39%	2,67 / 39%
Adaptação às Mudanças Climáticas	Sistemas diversificados e uso sustentável	Não aplicável	Promoção de sistemas diversificados e pesquisa	Não aplicável

Fonte: Elaborada pelo próprio autor com base nos dados do World Resources Institute (2019)

Com base na Tabela 1, é perceptível que apesar desses resultados serem parciais, há tecnologias que se destacaram, apresentando resultados extremamente satisfatórios com relação à redução de emissão de GEE (em milhões tCO₂eq), superando até mesmo, as metas estabelecidas, como ocorreu com as tecnologias FBN (a qual atingiu 182% da meta), ILPF (que atingiu 111% da meta), e SPD (que alcançou 101% da meta).

De acordo com Gurgel e Laurenzana (2016), na 21ª Conferência das Partes (COP-21), que ocorreu em dezembro de 2015, em Paris, o Brasil assumiu metas mais ambiciosas do que as estabelecidas na Política Nacional de Mudança do Clima. Trindade e Alvim (2022) evidenciam que, essas metas estabeleceram o compromisso de mitigar, a partir de 2020, as emissões de GEE em 37% até o ano de 2025 e em 43% até o ano de 2030 em relação às emissões analisadas em 2005. Gurgel e Laurenzana (2016), ainda salientam que, dissemelhante das metas assumidas na COP-15, os objetivos da COP-21 foram alusivos a um ano específico, o que torna as suas metas mais precisas, já que as mesmas não dependem da projeção pressuposta de uma linha de base das emissões futuras.

A Tabela 2, ressalta as Metas de Expansão e Potencial de Mitigação de GEE pelo Plano ABC+ (2020-2030), como pode-se observar a seguir.

Tabela 2. Potencial de mitigação de GEE das Tecnologias ABC (Plano ABC+ 2020-2030).

Tabela 2 - Potencial de mitigação de GEE das Tecnologias ABC (Plano ABC+ 2020-2030).

Tecnologia	Meta de Expansão (até 2030)	Potencial de Mitigação de GEE em Milhões de tCO₂eq
Recuperação de Pastagens (RP)	30 milhões de hectares (mha)	113,7
Sistema Plantio Direto (SPD)	12,58 mha	47,59
ILPF e SAF	10,1 mha	37,9
Florestas Plantadas (FP)	4 mha	510
Bioinsumos (BI)	13 mha	20
Sistemas Irrigados (SI)	3 mha	50
Manejo de Resíduos de Produtos Animais (MRPA) em	208,4 milhões de m ³ de resíduos tratados	277,8
Terminação Intensiva (TI)	5 milhões de animais	16,24

Fonte: Elaborada pelo próprio autor baseada nos dados de Mendes e Salman (2021).

Em relação ao potencial de mitigação de GEE das tecnologias do Plano ABC+ (tabela 2), é notório o destaque do potencial de mitigação de GEE das tecnologias FP, MRPA e RP.

Adjacente ao anúncio das metas gerais de mitigação das emissões, o país firmou seu compromisso ao desenvolvimento nas respectivas ações: Segundo Aquino, Santos e Cenci (2019), acabar com o desmatamento ilegal; de acordo com Cardoso, Silva e Almeida (2021), restaurar 12 milhões de hectares de florestas; conforme Safatle (2015), recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas; em concordância com Trentini (2018), integrar 5 milhões de hectares de lavoura-pecuária-florestas; em conformidade com Silva (2019), alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética; consoante Gianetti (2017), aumentar em 10% a eficiência elétrica; como também, de acordo com Alisson (2015), aumentar em cerca de 16% a participação de bioenergia, ampliando o consumo de biocombustíveis, expandindo a oferta de etanol, até mesmo, por meio do aumento da parte de biocombustíveis avançados (2º geração) e a parte de biodiesel na mistura do diesel.

Conforme World Wildlife Fund (2020), desses acordos firmados pelos países, a cada cinco anos os governos devem relatar de forma voluntária o andamento de suas metas, se já estiverem atingindo as metas previstas, devem criar meios para elevá-las, tornando-as mais

promissoras. Cabe frisar que metas atingidas com relação ao Plano ABC (2010-2020), já foram citadas anteriormente, já em relação ao Plano ABC+ (2020-2030), os resultados parciais só estão disponíveis a partir de 2025, levando em consideração que os governos devem relatar os resultados a cada 5 anos, como já dito anteriormente.

3.6 Financiamento do Plano ABC e Parcerias Multissetoriais na Agricultura de Baixo Carbono

Vale ressaltar que o Plano ABC é um instrumento de política pública que conta com uma linha de crédito denominada Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC). Por conseguinte, há diferenças entre Plano ABC e Programa ABC, enquanto o Plano ABC é uma política pública, é possível reiterar que o Programa ABC é uma linha de crédito, redigida e aprovada pela Resolução BACEN no 3.896 de 17/08/2010 e inserida no Plano Agrícola e Pecuário 2010/2011 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com o desígnio de financiar os agricultores que aderissem práticas adequadas, tecnologias e sistemas de produção eficazes que colaborem para a minimização das emissões dos GEE (Machado, 2016).

O Programa ABC, instrumento pelo qual os agricultores brasileiros podem obter crédito para as ações conjecturadas no Plano ABC, foi plenamente inserido ao crédito agropecuário brasileiro. Os artifícios facultados à agricultura de baixa emissão de carbono crescem a cada ano, como também a sua recepção pelos produtores, patenteando esforços das instituições responsáveis pelo partilhamento dos recursos e de entidades preocupadas com a capacitação e empenho de técnicos e agricultores com o plano (Gurgel; Costa; Serigati, 2013).

É possível destacar que o Programa ABC possui subprogramas, conforme estabelecido pela Resolução 4.105, art. 6º, e um subprograma complementar regido pela Resolução 4.488, art. 4º (ABC Bioma Amazônia), é integrado por nove (9) subprogramas diferentes. Apenas sete (7) destes subprogramas estão alinhados com o objetivo original do Programa (ABC Plantio Direto, ABC Recuperação, ABC Florestas, ABC Ambiental, ABC Integração, ABC Tratamento de Dejetos e ABC Fixação), para além, foram elaborados três (3) subprogramas adicionais, especificamente, oriundos do Programa ABC, os quais são ABC Dendê, ABC Bioma Amazônia e ABC Orgânico (cada um possui suas próprias diretrizes e objetivos específicos) (Cardoso et al; 2024).

Gonçalves (2024), destaca que no que tange ao agronegócio, a ABC oferece vantagens

expressivas, o uso sustentável de recursos naturais (como água e nutrientes do solo), resulta em uma gestão mais sustentável dos insumos agrícolas, minimizando custos e desperdícios, já referindo-se à métodos inovadores e ao desenvolvimento de tecnologias, os quais estão incluídos na abordagem da ABC, esses impulsionam também a modernização e a eficiência do agronegócio.

Na safra 2015/16, o recurso destinado para todos os programas de investimentos agropecuários foi de R\$38,2 bilhões, dos quais cerca de R\$3,0 bilhões foram para constituir as práticas agropecuárias com baixa emissão de carbono, o Programa ABC (Freitas, 2018).

Na safra 2016/17 foram disponibilizados o montante de R\$2,9 bilhões, para o Programa ABC, o montante contratado foi de R\$1,81 bilhão (63% do total ofertado), para a Região Nordeste foi desembolsado cerca de 2,3% do valor. Na safra 2017/18 foram disponibilizados um montante de R\$2,13 bilhões para o Programa ABC, o montante contratado foi de R\$1,55 bilhão (73% do total ofertado), o desembolso para a região do Nordeste foi de 17,6% do valor. Na safra 2018/19 foram disponibilizados o montante de R\$2 bilhões para o Programa ABC, o montante contratado foi de R\$1,63 bilhão (81% do total ofertado), o desembolso para a região do Nordeste foi de 17,6% do valor (Gurgel; Costa, 2019).

Vale pôr em evidência que, um dos instrumentos do Plano ABC, com objetivo de incentivar a adoção das práticas do ABC, é a linha de crédito Programa ABC, a qual é vinculada à Política Agrícola. Correspondendo aos Planos Safra 2012/2013 até 2020/2021, o Programa ABC financiou cerca de R\$17,9 bilhões, sendo a Recuperação de Pastagens Degradadas, o SPD e a ILPF as tecnologias que mais receberam recursos. Mesmo que o Programa ABC seja voltado para financiar tecnologias que mitiguem emissões de GEE na atividade agropecuária, algumas destas tecnologias são financiadas também, em outros programas de forma indireta. A Recuperação de Pastagens, é também financiada, por exemplo, pelas linhas do Pronaf (agricultura familiar), Pronamp (médios produtores), recursos dos Fundos Constitucionais do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, entre outras, como também, pelos recursos próprios dos bancos que atuam com o crédito rural (Agroicone, 2021).

Agroanalysis (2023) enfatiza que, o financiamento privado ligado ao Plano Setorial de Mitigação às Mudanças Climáticas com intuito do alicerçamento de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura para o ciclo do ano de 2021 a 2030 (plano ABC), será de extrema importância para que o Brasil possa aperfeiçoar as suas colaborações para a segurança alimentar ocasionando assiduidade na agricultura.

Remetendo-se à Incentivos Financeiros, é evidente que políticas as quais oferecem incentivos financeiros são essenciais para impulsionar a adoção de práticas sustentáveis. O

World Bank Group (2023) aponta que os resultados primordiais de mitigação e outros proveitos conjuntos poderão ser obtidos se as comunidades rurais e os decisores políticos nas economias de baixo e médio rendimento suplantar o obstáculo de acesso ao financiamento no setor pecuário.

No que tange a Inovação Tecnológica, o investimento em inovação tecnológica é uma diretriz-chave. Conforme os estudos do Intergovernmental Panel on Climate Change (2021), o acréscimo de tecnologias avançadas, como por exemplo, sistemas de monitoramento inteligente, pode transformar a agricultura, mitigando as emissões de carbono.

A cooperação entre governos e setor privado é crucial. O World Economic Forum (2016) destaca que, atingir os objetivos requer uma renovação do setor agrícola, impulsionando abordagens baseadas no mercado por intermédio de uma abordagem coordenada e com dedicação de todas as partes interessadas, abrangendo agricultores, governo, sociedade civil e o setor privado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROANALYSIS. Financiamento privado para alcançar as metas do Plano ABC+. FGV. **Revista Agroanalysis**. São Paulo. Jun. 2023. Disponível: <https://periodicos.fgv.br/agroanalysis/article/view/89459>. Acesso em: 6 mar. 2023.

AGROICONE. Programa ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. (Contexto, informações e condições referentes ao crédito para a safra 2021/2022. **AGROICONE**. São Paulo. 2021. Disponível: https://www.agroicone.com.br/wp-content/uploads/2021/09/Guia-sobre-o-Plano-e-Programa-ABC_2021_Agroicone.pdf. Acesso em: 8 mar. 2023.

ALISSON, Elton.. Brasil deve redimensionar sua matriz energética para atingir metas climáticas. **FAPESP**. São Paulo. 2015. Disponível: <https://agencia.fapesp.br/brasil-deve-redimensionar-sua-matriz-energetica-para-atingir-metas-climaticas/21964>. Acesso em: 6 março 2023. Acesso em: 8 mar. 2023.

ALMEIDA, Regiane de Oliveira; CRUZ, Thyane Viana da; CREPALDI, Maria Otávia; SILVA, Leonardo Thompson da; SOUSA, Ana Cristina de; CERQUEIRA, Everton Mateus dos Santos; SENA, Anderson. Cana-de-Açúcar e Café na Região Extremo Sul da Bahia, Brasil: Uma Análise Espaço-Temporal e dos Fatores Socioeconômicos. Scielo. **Revista Sociedade e Natureza**. 2023. Disponível: <https://www.scielo.br/j/sn/a/LD6jtGS7N79bVyTKXHx7Bjz/>. Acesso em: 8 mar. 2023.

AMARAL, Denize Dekers; CORDEIRO, Luiz Adriano Maia; GALERANI, Paulo Roberto. Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC. UFPE. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Brasília. 2012. Disponível: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/232774>. Acesso em: 6 mar. 2023.

ANÍSIO, Gabrielle; SILVA, Bárbara Aparecida Dantas da; MACEDO, Kathleen Chaves; MUNIZ, Mário Sérgio de Almeida; CARVALHO, Sandra Regina Barbosa de. Impactos ambientais. Unisep Educacional. **Revista Educação em Foco**. 2022. Disponível: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/06/IMPACTOS-AMBIENTAIS-p%C3%A1g-28-a-30.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2023.

AQUINO, Adriele Laís Antunes; SANTOS, Caroline Taís dos; CENCI, Daniel Rubens. Mudanças Climáticas e a saúde no Brasil: O acordo de Paris. **UNIJUÍ**. Rio Grande do Sul. 2019. Disponível: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/conintsau/article/download/10781/9458>. Acesso em: 15 mar. 2024.

ARTAXO, Paulo; as três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Scielo**. 2020. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ea/a/TRsRMLDdzXRsz85QNYFQBHs/?lang=pt>. Acesso em: 11 mar. 2024.

CAPELETTI, Janaína Cardoso. O ESG no discurso jornalístico sobre meio ambiente: Uma análise da cobertura do portal do jornal valor econômico. Dissertação (mestrado em comunicação) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **LUME**. Porto Alegre. 2024. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/282292/001217904.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 abr. 2023.

CARDOSO, Juliano dos Santos; SILVA, Jonathan Gonçalves; ALMEIDA, Roselaine Bonfim. Desmatamento e políticas climáticas no Brasil: O papel do incentivo a uma Agricultura de Baixo Carbono. **Editora Científica Digital**. ILPF - Integração Lavoura Pecuária Floresta: desafios, perspectivas, retrocessos e avanços. São Paulo. 2021. Disponível: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/desmatamento-e-politicas-climaticas-no-brasil-o-papel-do-incentivo-a-uma-agricultura-de-baixo-carbono>. Acesso em: 6 mar. 2023.

CARDOSO, Magno Victor Alves; SOARES, João Paulo Guimarães; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende; LEITE, Edson Junqueira. Análises de política pública e crédito na produção orgânica: Um estudo preliminar. EMBRAPA. **Repositório Alice**. 2024. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1167109>. Acesso em: 13 abr. 2023.

CHECHI, Leticia Andrea; JESUS, Livia Maria Kalil de. A agricultura familiar no processo de construção do Plano ABC. **Revista Ideas**. Rio de Janeiro. Mar. 2021. Disponível: <https://revistaideas.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/290>. Acesso em: 25 abr. 2023.

CROP LIFE BRASIL. Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: O Plano ABC ensina a juntar ideias e promover melhorias. **Crop Life Brasil**. São Paulo. 2021. Disponível: <https://croplifebrasil.org/noticias/plano-abc/>. Acesso: 3 out. 2023.

DAVIS, Juliana. Proposição de instrumentos de políticas públicas na transição para uma economia de baixo carbono: Agricultura, florestas e outros usos do solo. GOV. **MCTIC**. Brasília. 2016. Disponível: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/projeto_opcoes_mitigacao/instrumentos_politicas_publicas/27-Proposicao-Afolu.pdf. Acesso em: 8 mar. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Resultados do Plano. MAPA. **Gov**. MAPA. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc/acoes-do-plano>. Acesso em: 25 abr. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Metas do ABC+. MAPA. **Gov**. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/metas-do-abc>. Acesso em: 8 mar. 2023.

FÉLIX, Adriano da Silva; NASCIMENTO, José Wallace Barbosa do; MELO, Daniele Ferreira de; FURTADO, Demerval Araujo; SANTOS, Adriana Maria dos. Análise exploratória dos impactos das mudanças climáticas na produção vegetal do Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá. 2020. Disponível: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/6181>. Acesso em: 13 abr. 2023.

FINGER, Andressa; ELY, Camila; BOMBARDELLI, Liliane; SANTOS, Wellyson dos; SCHNEIDER, Lara. Plano ABC - Agricultura de Baixo Carbono. **FAG**, Coordenação de Pesquisa e Extensão (COOPEX). Paraná. 2016. Disponível em: https://www2.fag.edu.br/coopex/inscricao/arquivos/encitec/20161023-205240_arquivo.pdf. Acesso em: 13 abr. 2023.

FRANCO, Carina Gomes. Neoliberalismo e a questão climática. **Revista Observatório de la economia latinoamericana**. 2024. Disponível: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/6886/4343>. Acesso: 15 nov. 2023.

FREITAS, Silene Maria de Freitas. Programa ABC: a oferta de recursos para investimentos em tecnologias com baixa emissão de carbono, safras 2015/16 a 2018/19. **IEA**. São Paulo. 2018. Disponível: <http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14493>. Acesso: 16 dez. 2023.

GARCIA, Junior Ruiz; BUAINAN, Antônio Márcio. Mudanças climáticas e a necessidade de uma agricultura familiar de baixo carbono no Brasil. **Repositório do Conhecimento do IPEA**. Brasília. 2024. Disponível: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/16391?mode=full>. Acesso: 5 jan. 2024.

GIANETTI, Giovanni Willian. O plano e Programa ABC: Uma avaliação da execução e distribuição dos recursos. **USP**. 2017. Disponível: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03052018-132608/publico/Giovani_William_Gianetti.pdf. Acesso: 10 jun. 2023.

GIANETTI, Giovanni Willian; FILHO, Joaquim Bento de Souza Ferreira. O Plano e Programa ABC: uma análise da alocação dos recursos. **SciELO**. 2021. Disponível: <https://www.scielo.br/j/resr/a/G3Cf5QcTTJhwyBzXPnn4RKF/>. Acesso: 2 fev. 2024.

GONÇALVES, Cristina. Agricultura de baixo carbono: Desafios e oportunidades. **Agroreceita**. 2024. Disponível: <https://agroreceita.com.br/agricultura-de-baixo-carbono/>. Acesso: 2 mar. 2024.

GRANDINI, Guillermo Antonio Cerávolo. Restauração florestal no Brasil: avaliação produtiva e mercado pós acordo de Paris. **Repositório Institucional UFSCAR**. TCC (graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São Carlos. Araras. 2023. Disponível: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19278>. Acesso: 25 maio. 2024.

GURGEL, Angelo Costa; COSTA, Cecília Fagan. Análise dos Recursos do Programa ABC Safras 2017/18 e 2018/19. Observatório ABC. **FGV**. São Paulo. 2019. Disponível: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u641/sumario_2019-observatorioabc.pdf. Acesso: 7 maio. 2024.

GURGEL, Ângelo Costa; COSTA, Cecília Fagan; SERIGATI, Felipe Caué. Agricultura de baixa emissão de carbono: a evolução de um novo paradigma. São Paulo: FGV. (Relatório de pesquisa) Observatório ABC - Centro de Agronegócio da Escola de Economia de São Paulo. **FGV**. 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15353>. Acesso: 3 abr. 2024.

GURGEL, Ângelo Costa; COSTA, Cecília Fagan; SERIGATI, Felipe Caué. Agricultura de baixa emissão de carbono: financiamento a transição. **FGV EAESP**. São Paulo. 2013.

Disponível:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15349/Agricultura%20de%20baixa%20emiss%C3%A3o%20de%20carbono%20Financiando%20a%20transi%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 2 ago. 2023.

GURGEL, Angelo Costa; LAURENZANA, Roberto Domenico. Desafios e oportunidades da agricultura brasileira de baixo carbono. **IPEA**. Brasília. 2016. Disponível:

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9262/1/Desafios%20e%20oportunidades.pdf>.
<https://revistaideas.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/290/346>. Acesso: 30 ago. 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the intergovernmental Panel on climate change. **IPCC**. Suíça. 2021. Disponível:

https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf. Acesso: 1 set. 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate change 2023. **IPCC**. 2023. Disponível:

https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso: 5 dez. 2023.

LEANDRO, Andréa Márcia Gonçalves. A regulação jurídica do hidrogênio renovável no contexto da transição energética – Do acordo de Paris à neutralidade carbônica. Dissertação (mestrado em direito e prática jurídica) – Universidade de Lisboa. **Repositório da Universidade de Lisboa**. Portugal. 2024. Disponível:

<https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/96583>. Acesso: 8 dez. 2024.

LETTNIN, Leandro. Governança das transações da associação gaúcha dos produtores de florestas plantadas à luz da economia dos custos de transação. **Repositório Institucional da Unipampa**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Pampa. Santana do Livramento. 2024. Disponível:

<https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/9200>. Acesso: 3 jul. 2023.

LIMA, Silvia Kalini dos Santos de. Influência da calagem na eficiência do uso de molibdênio e no aumento da fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi. **Repositório da Produção da USP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo. 2024. Disponível:

<https://repositorio.usp.br/item/003220098>. Acesso: 28 jul. 2023.

LUEDEMANN, Gustavo; SILVA, Ana Paula Moreira da. Compromissos externos e legislação ambiental. IPEA. **Desafios do Desenvolvimento**. Brasília. 2011. Disponível:

https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2518:catid=28&Itemid=23. Acesso: 17 jul. 2024.

LUI, Maitê Antonini. MERCADOS DE CARBONO: Pilares da Estratégia Global contra as Mudanças Climáticas. Mestrado (Direito e Gestão) – Universidade de Lisboa. **Repositório da Universidade de Lisboa**. Portugal. 2024. Disponível:

<https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/96616>. Acesso: 21 nov. 2023.

MACHADO, Livia. Impactos da ação humana no meio ambiente. **Estado de Minas**. Minas

Gerais. 2016. Disponível:

<https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/enem/2016/06/07/noticia-especial-enem,770256/impactos-da-acao-humana-no-meio-ambiente.shtml>. Acesso: 22 ago. 2023.

MACHADO, Marcelo Zavanela Pereira. Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: Uma investigação sobre financiamento e potenciais benefícios. **FGV SB**. São Paulo. 2016.

Disponível: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/16416>. Acesso: 14 dez. 2023.

MALUF, Cíntia. Análise do crédito do Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura para o setor pecuário. **UNICAMP**. Campinas. 2014. Disponível: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=464476>. Acesso: 14 set. 2023.

MANZATOO, Celso Vainer; ARAUJO, Luciana Spinelli de; ASSAD, Eduardo Delgado; SAMPAIO, Fernanda Garcia; SOTTA, Eleneide Doff; Vicente, Luiz Eduardo; PEREIRA, Sandro Eduardo Marschhauen; LOEBMANN, Daniel Gomes dos Santos W; VICENTE, Andrea Koga. Mitigação das emissões de Gases de Efeitos Estufa pela adoção das tecnologias do Plano ABC: estimativas parciais. **EMBRAPA**. Jaguariúna.

Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/publicacoes/mitigacao-das-emissoes-de-gases-de-efeitos-estufa-pela-adocao-das-tecnologias-do-plano-abc-estimativas-parciais.pdf/@@download/file>. Acesso: 13 jun. 2023.

MATTOS, Vanina Zini Antunes de; BARRETO Renata da Costa; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos de. Implantação de tecnologias agrícolas de baixo carbono na Caatinga: Projeto Rural Sustentável Caatinga. **Revista Nativa**. 2024. Disponível: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/18035>. Acesso: 1 abr. 2023.

MENDES, Bianca Moraes; SALMAN, Ana Karina Dias. Mudanças climáticas: a urgência para adoção de sistemas agropecuários sustentáveis no Estado de Rondônia. Red de Repositórios Latinoamericanos. **CNPTIA EMBRAPA**. Porto Velho. 2021. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/230846/1/cpafro-18702.pdf>. Acesso: 9 jun. 2023.

MENDES, Dayse Almeida Gonçalves. Interação de políticas públicas no sítio árido: Diálogos institucionais e a relação mitigação-adaptação. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável - Universidade de Brasília. **Repositório Institucional da UNB**. Brasília. 2024. Disponível: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/50110>. Acesso: 13 maio. 2023.

MENDES, Xavier Sanca. Política externa dos Estados Unidos para as mudanças climáticas: Do estabelecimento à retirada dos Estados Unidos do Acordo de Paris. **Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia**. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2024. Disponível: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/43475>. Acesso: 17 fev. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Histórico. **MAPA GOV**. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc/historico>. Acesso: 5 setembro, 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030): visão estratégica para um novo ciclo. **Gov**, Brasília. 2021. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/final-isbn-plano-setorial-para-adaptacao-a-mudanca-do-clima-e-baixa-emissao-de-carbono-na-agropecuaria-compactado.pdf>. Acesso: 3 jun. 2023.

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. **GOV**. Brasília. 2012. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono/publicacoes/download.pdf>. Acesso: 5 maio. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Tecnologias do ABC+ (SPSabc). **Gov**. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/tecnologias-do-abc-spsabc>. Acesso: 21 maio. 2023.

OBERGASSEL, Wolfgang; ARENS, Christof; HERMWILLE, Lukas; KREIBICH, Nikolas; MERSMANN, Florian; OTT, E Hermann; HELMREICH, Hanna Wang. Phoenix from the ashes: an analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Part I. **Wuppertal**. Alemanha, 2015. Disponível: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-63730>. Acesso: 3 maio. 2023.

OLIVEIRA, Arianne Sandi de. O Plano ABC como Política Pública de Mitigação de Gases de Efeito Estufa no Bioma Cerrado. **Repositório Institucional da UNB**. Dissertação (mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) - Universidade de Brasília. Brasília. 2022. Disponível: http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/49583/1/ArianneSandriDeOliveira_DISSERT.pdf. Acesso: 22 ago. 2024.

OLIVEIRA, Carine. O que é agricultura de baixo carbono?. **Agrosmart**. 2021. Disponível em: <https://agrosmart.com.br/blog/entenda-o-que-e-agricultura-de-baixo-carbono/>. Acesso: 3 maio. 2023.

QUEIROZ, Hernandes Andrade. Variabilidade espacial dos atributos físicos de um latossolo vermelho sob plantio direto com rotação de cultura no bioma cerrado. **Repositório Unesp**. Ilha Solteira. 2024. Disponível: https://scholar.google.com.br/scholar?as_ylo=2024&q=tecnologia+SPD+sistema+de+plntio+direto&hl=pt-BR&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1735596323969&u=%23p%3Dwb9a8jIrXIUJ. Acesso: 23 abr. 2024.

RIBEIRO, Jennyfer Silva; PERES, Francisca Joyce Gonçalves; SOUSA, Thuago Martins de; FLOR, Amanda Caboclo; CESTARI. Construção de oficinas escolares sobre mudanças climáticas e saúde. **Revista de Extensão e Cultura da UECE**. 2024. Disponível: <https://revistas.uece.br/index.php/extensaoviva/article/view/14626/12345>. Acesso: 2 maio. 2023.

SAFATLE, Amália. COP 21 e definição de metas aceleram o debate sobre mecanismos e

precificação. FGV. **P22on**. 2015. Disponível: <https://hml-bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/p22on/article/view/64568/62464>. Acesso: 14 out. 2023.

SANTANA, B. L. L.; LIMA, E. S.; COSTA, A. A. O Potencial de Macrófitas na Despoluição de Dejetos Animais em Águas Continentais. **Arquivos de zootecnia**. 2024. Disponível: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2024&q=o+que+%C3%A9+tratamento+de+dejetos+de+animais&btnG=#d=gs_qabs&t=1735601973396&u=%23p%3DBxaxbXwyGaAJ. Acesso: 27 julho, 2024.

SANTI, Anderson; DALMAGO, Genei Antônio; DENARDIN, José Eloir. Potencial de sequestro de carbono pela agricultura brasileira e a mitigação do efeito estufa. Documento 78, **EMBRAPA**. Rio Grande do Sul, dez. 2007. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do78.pdf. Acesso: 2 ago. 2024.

SIGNOR, Diana; MORAES, Salette Alves de. Emissão de gases de efeito estufa em sistemas produtivos no Nordeste brasileiro. **CNPTIA**. 2021. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232040/1/EMISSAO-DE-GASES-DE-EFEITO-ESTUFA-2021.pdf>. Acesso: 7 dez. 2024.

SILVA, Caroline Melo da; MUNIZ, Pablo Rodrigues. Viabilidade técnica e econômica da geração de biogás a partir de dejetos suínos no IFES - Campus Santa Tereza: Uma abordagem integrada ao ensino, pesquisa e sustentabilidade. **Repositório Institucional IFES**. TCC (especialização) - Pós-Graduação em Eficiência Energética - Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória. 2024. Disponível: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/5570?show=full>. Acesso: 20 dez. 2023.

SILVA, Kalinka Martins da; OREIRO, José Luis; TEIXEIRA, Daniel Moura da Costa. Mudanças climáticas, emissão de gases do efeito estufa e a contribuição do Brasil no período de 2000-2020. **Revista Práticas de Administração Pública**. 2024. Disponível: <https://periodicos.ufsm.br/pap/article/view/88650>. Acesso: 19 out. 2023.

SILVA, Mauro Santos. Regulação financeira relacionada a riscos climáticos: Notas sobre uma construção em processo. IPEA. **EconStor**. Brasília. 2024. Disponível: <https://www.econstor.eu/handle/10419/306801>. Acesso: 11 dez. 2024.

SILVA, Raissa Pereira Araujo e. O Brasil e o Regime Internacional de Mudanças Climáticas: Contribuições Nacionalmente Determinadas e o Acordo de Paris (COP 21). **BDM UnB**. 2019. Disponível: <https://bdm.unb.br/handle/10483/24954>. Acesso: 5 nov. 2023.

SILVEIRA, Jéssica Garcia da. Políticas ambientais na nova república: Uma história sobre as negociações para a construção do Ministério do Meio Ambiente no Brasil (1988-1994). Tese (Doutorado em História Social) - Programa de Pós-Graduação em História Social - Universidade de São Paulo. **Biblioteca digital de teses e dissertações da USP**. São Paulo. 2024. Disponível: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-20082024-090415/en.php>. Acesso: 5 nov. 2023.

SILVERWOOD-COPE, KAREN DE OLIVEIRA. O processo decisório governamental da Política Nacional sobre Mudança do Clima. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Política - Universidade de Brasília. **Repositório UNB**. Brasília. 2024. Disponível: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/50636>. Acesso: 12 maio. 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÃO E REMOÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA. Emissões totais. **Plataforma SEEG**, 2024. Disponível: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso: 18 nov. 2023.

TELLES, Tiago Santos; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira; RIGHETTO, Ana Julia; RIBEIRO, Marina Ronchesel. Desenvolvimento da agricultura de baixa emissão de carbono no Brasil. **Repositório do conhecimento do IPEA**. 2021. Disponível: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10531/1/td_2638.pdf. Acesso: 15 out. 2024.

TRENTINI, Flavia. Acordo de Paris: Reflexos nas políticas ligadas ao setor agrícola brasileiro. USP. **WCAL**. Poznan. 2018. Disponível: <http://wcal2018.syskonf.pl/conf-data/WCAL2018/files/15UMA%20-%20Book%20of%20Articles.pdf#page=117>. Acesso: 1 nov. 2024.

TRINDADE, Carolina Silva da; ALVIM, August Mussi. O acordo de Paris e as emissões de gases: Impactos sobre a produção de suínos no Brasil. IPEA. **Planejamento e Políticas Públicas**. Rio Grande do Sul. 2022. Disponível: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11432/1/ppp_n61_o_Acordo_de_Paris.pdf. Acesso: 16 abr. 2023.

VICENT Andrea Koga. Mitigação das emissões de Gases de Efeitos Estufa pela adoção das tecnologias do Plano ABC: estimativas parciais. Documentos 122, **Embrapa**. São Paulo, jun. 2020. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1123612/1/Manzatto-emissoes-gases-2020.pdf>. Acesso: 26 ago. 2024.

WORLD BANK GROUP. Opportunities for Climate Finance in the Livestock Sector: Removing Obstacles and Realizing Potential. **The World Bank**. United States, 2023. Disponível: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/publication/opportunities-for-climate-finance-in-the-livestock-sector-removing-obstacles-and-realizing-potential>. Acesso: 28 dez. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. Building Partnerships for Sustainable Agriculture and Food Security: A Guide to Country-Led Action. **World Economic Forum**. Suíça. 2016. Disponível: <https://www3.weforum.org/docs/IP/2016/NVA/NVAGuidetoCountryLevelAction.pdf>. Acesso: 19 nov. 2024.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. Entenda o Plano ABC, uma das principais políticas brasileiras para a agricultura de baixo carbono. **WRI Brasil**. São Paulo. 2019. Disponível: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/entenda-o-plano-abc-uma-das-principais-politicas-brasileiras-para-agricultura-de-baixo>. Acesso: 13 abr. 2024.

WORLD WILDLIFE FUND. Acordo de Paris completa cinco anos com lições aprendidas: Entenda o que está por trás do famoso compromisso mundial pelo clima. **WWF-Brasil**. Brasília. Dez. 2020. Disponível: <https://www.wwf.org.br/?77471/Acordo-de-Paris-completa-cinco-anos-com-licoes-aprendidas>. Acesso: 25 maio. 2023.

CAPÍTULO 1

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ADOÇÃO DO PROGRAMA ABC/ABC+
NO ESTADO DA BAHIA (2013-2023)**

RESUMO

O Programa ABC (Programa Agricultura de Baixo de Carbono) é uma iniciativa do governo brasileiro, lançado em 2010, com o objetivo de promover práticas agrícolas sustentáveis que reduzam a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Além de mitigar essas emissões, o programa visa aumentar a sustentabilidade e a produtividade no setor agropecuário, ao mesmo tempo em que contribui para os compromissos do Brasil em relação ao Acordo de Paris e outras metas climáticas internacionais. O financiamento do Programa ABC é feito por meio de linhas de crédito especiais oferecidas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e outras instituições financeiras. Este trabalho analisou a dinâmica espaço-temporal da adoção do Programa ABC no Estado da Bahia, no período de 2013 a 2023. Para isso, foram utilizados dados coletados junto ao Banco Central do Brasil (BCB) e ao BNDES, além de consultas bibliográficas. A análise crítica se focou na relação entre subsídios financeiros e a adoção de financiamentos pelos produtores rurais baianos. Os dados foram tabulados e analisados com o auxílio do software Excel 2010, e mapas geográficos foram elaborados através do QGIS 3.32.0, utilizando o sistema de coordenadas geográficas Datum SIRGAS 2000. Os resultados apontaram que duas mesorregiões da Bahia, a Região Extremo Oeste Baiano e a Região Sul Baiano, se destacaram na adoção do Programa ABC ao longo da década estudada. Municípios como São Desidério, Formosa do Rio Preto e Luís Eduardo Magalhães, no Extremo Oeste, e Teixeira de Freitas e Itamaraju, no Sul, foram os principais beneficiários dos financiamentos. Entre os subprogramas mais adotados estão o ABC+ Recuperação no Sul Baiano e o ABC+ Plantio Direto no Extremo Oeste Baiano. Notou-se a baixa adoção de financiamentos nas demais mesorregiões do Estado, como também foi possível compreender os gargalos que tangem essas áreas, os quais acarretam na inviabilidade da adoção de financiamentos.

Palavras-chave: Crédito rural, Investimento, Política pública, Desenvolvimento rural sustentável.

ABSTRACT

The ABC Program (Low Carbon Agriculture Program) is a Brazilian government initiative launched in 2010 with the goal of promoting sustainable agricultural practices that reduce Greenhouse Gas (GHG) emissions. In addition to mitigating these emissions, the program aims to increase sustainability and productivity in the agricultural sector, while contributing to Brazil's commitments to the Paris Agreement and other international climate goals. The ABC Program is financed through special credit lines offered by the National Bank for Economic and Social Development (NBESD) and other financial institutions. This paper analyzed the spatiotemporal dynamics of the adoption of the ABC Program in the state of Bahia, from 2013 to 2023. For this purpose, data collected from the Central Bank of Brazil (CBB) and NBESD, as well as bibliographical consultations, were used. The critical analysis focused on the relationship between financial subsidies and the adoption of financing by rural producers in Bahia. The data were tabulated and analyzed using Excel 2010 software, and geographic maps were created using QGIS 3.32.0, using the SIRGAS 2000 Datum geographic coordinate system. The results showed that two mesoregions of Bahia, the Far West Region of Bahia and the South Region of Bahia, stood out in the adoption of the ABC Program throughout the decade studied. Municipalities such as São Desidério, Formosa do Rio Preto and Luís Eduardo Magalhães, in the Far West, and Teixeira de Freitas and Itamaraju, in the South, were the main beneficiaries of the financing. Among the most adopted subprograms are ABC+ Recovery in the South of Bahia and ABC+ Direct Planting in the Far West of Bahia. The low adoption of financing in the other mesoregions of the state was noted, and it was also possible to understand the bottlenecks that affect these areas, which make the adoption of financing unfeasible.

Keywords: Rural credit, Investment, Public policy, Sustainable rural development.

INTRODUÇÃO

O Plano ABC refere-se à adoção de tecnologias agrícolas de baixa emissão de carbono, como por exemplo, Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Sistema de Plantio Direto (SPD), Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), Tratamento de Dejetos de Animais (TDA), dentre outras, no setor agropecuário, o que possibilita promover mitigação ambiental nos sistemas produtivos agrícolas. Tendo uma percepção ambiental, os ganhos de eficiência oriundos das práticas e a recuperação da estrutura de terras degradadas, são aliados para a realização dos esforços de mitigação do desmatamento de florestas, como também, mitigação de emissões (Lemos; Lima, 2023).

De acordo com Piatto e Quintana (2024), o Brasil, atualmente, é o 5º maior emissor de GEE do mundo, apenas no ano de 2019 a agropecuária foi o 2º setor que mais emitiu gases, o que equivale aproximadamente 598,7 milhões de toneladas de CO₂eq, correspondendo a cerca de 28% das emissões nacionais, ficando atrás somente das emissões oriundas das mudanças de uso da terra, as quais atingiram cerca de 968 milhões de toneladas de CO₂eq, este retrato de emissões nacionais se reprisam há mais de duas décadas e apresenta a importância do Plano ABC e da necessidade do comprometimento do setor produtivo na totalidade do território brasileiro, apesar disso, o Plano ABC já reduziu cerca de 170 milhões de toneladas de CO₂eq entre os anos de 2010 e 2018.

A Bahia está em consonância aos assuntos voltados para as mudanças climáticas, a Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura do Estado da Bahia (SEAGRI), no ano de 2013, publicou, no Diário Oficial do Estado da Bahia, o seu primeiro Plano Estadual de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas na Agricultura para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono da Bahia (Plano ABC BA), para o período 2010 – 2020, já no ano de 2024, publicou a Portaria nº 013/2024, a qual institui o Plano ABC+ Bahia (2020-2030). A medida visa alavancar o desenvolvimento sustentável da agropecuária baiana, tornando prioridade a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura, 2024).

Nota-se que a Bahia já apresenta uma década de incentivos e adoções ao Plano ABC e configura-se em uma agropecuária diversificada, com a ocorrência de diferentes biomas em seu território (cerrado, caatinga e mata atlântica). Dessa forma, compreender a inserção das

tecnologias ABC nesses diferentes setores agrícolas e cenários paisagísticos é crucial por várias razões, por exemplo, no que tange a sustentabilidade ambiental e planejamento estratégico de adoção do Programa ABC/ABC+, de forma regionalizada, contribui para mensurar o impacto ambiental positivo e a identificar áreas para melhorias e expansão do Programa.

A realização dessa análise, fornece dados importantes para os formuladores de políticas públicas, como também para instituições financeiras, agregando com informações precisas que podem ajudar na alocação de recursos e na definição de prioridades. O Brasil em si, possui compromissos internacionais para a redução de GEE, que contemplam o Plano ABC, mas leva-se em consideração a adesão dos Estados como fator fundamental para que o Plano se consolide como uma política perdurável. E a análise da adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia, poderá ajudar a monitorar o cumprimento desses compromissos e o desenvolvimento de propostas para o avanço do mesmo.

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise da dinâmica espacial e temporal da adoção do Programa da Agricultura de Baixa emissão de Carbono (Programa ABC/ABC+), no Estado da Bahia, por meio da adesão dos financiamentos voltados para a ABC, no período 2013- 2023.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento da matriz agropecuária do Estado da Bahia, com o intuito de evidenciar a relevância e o potencial do setor no Estado. A análise da matriz agropecuária da Bahia foi realizada com base em revisão bibliográfica. A consulta bibliográfica, considerou legislações, websites de instituições, relatórios de órgãos públicos nacionais e internacionais, artigos científicos, livros e demais publicações disponíveis pertinentes ao tema da agropecuária baiana.

A pesquisa foi realizada considerando a adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia, entre os anos 2013 e 2023, as principais fontes de dados foram: Banco Central do Brasil (BCB) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com a finalidade de realizar análise crítica entre as informações, subsidiando a interpretação da concessão e adoção de financiamentos do Programa. Cabe destacar que os dados do BCB foram coletados por meio do próprio site institucional do banco, já os dados do BNDES

foram obtidos por meio de uma solicitação realizada no portal de transparência do site do Governo Federal (gov).

Considerando a análise geral do Programa ABC/ABC+ na Bahia, foram elaboradas duas composições de mapas dos financiamentos por municípios das mesorregiões que se destacaram na adoção do Programa no período 2013-2023, sendo Extremo Oeste Baiano e Sul Baiano. Cabe frisar que, a mesorregião Sul Baiano é composta por duas regiões econômicas (Região Sul e Região Extremo Sul) e conforme os dados, adotou-se a análise da região extremo sul, onde concentra-se a maior parte da adesão ao Programa ABC/ABC+.

Os dados coletados foram analisados, contabilizados e organizados no Microsoft Excel e posteriormente lançados no software QGIS para mapear as regiões, pois ajudam a analisar os padrões e tendências numéricas e espaciais. O geoprocessamento foi realizado no QGIS, com a utilização do Sistema de Coordenadas Geográficas Datum SIRGAS 2000, usando vetores do continente, do Brasil e da Bahia, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, e, das mesorregiões, fornecidos pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI-BA).

Foi elaborada uma composição para a criação dos mapas, através do recurso de graduação, com utilização de cores (amarela, verde, vermelha, azul, laranja e rosa), estabelecendo classes de números inteiros. Apresentando variação anual (2013-2023) dos registros de financiamentos captados pelos produtores.

Foi realizado um panorama da agricultura/pecuária dos municípios que mais se destacaram na adoção de financiamentos, tais municípios se encontram na Região Extremo Oeste e na Região Extremo Sul. Vale evidenciar que, os dados desses municípios foram coletados com base no banco de dados do IBGE Cidades (2022), e tabulados no software Excel 2016 para elaboração figuras, como também foi realizada análises das mesmas.

Para compreensão do perfil das tecnologias adotadas pelos produtores foi realizada uma análise da predominância dos subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ em ambas regiões, entre os anos de 2013 e 2023. Analisou-se os subprogramas (denominados também como projetos), que compõem o Programa ABC/ABC+. Que são: ABC+ Recuperação, ABC+ Orgânico, ABC+ Dendê, ABC+ Ambiental; ABC+ Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), ABC+ Plantio Direto (PD), ABC + Floresta ABC+ Integração e ABC+ Manejo de Resíduos, (Brasil, 2023).

RESULTADO E DISCUSSÃO

1. Panorama agropecuário do Estado da Bahia

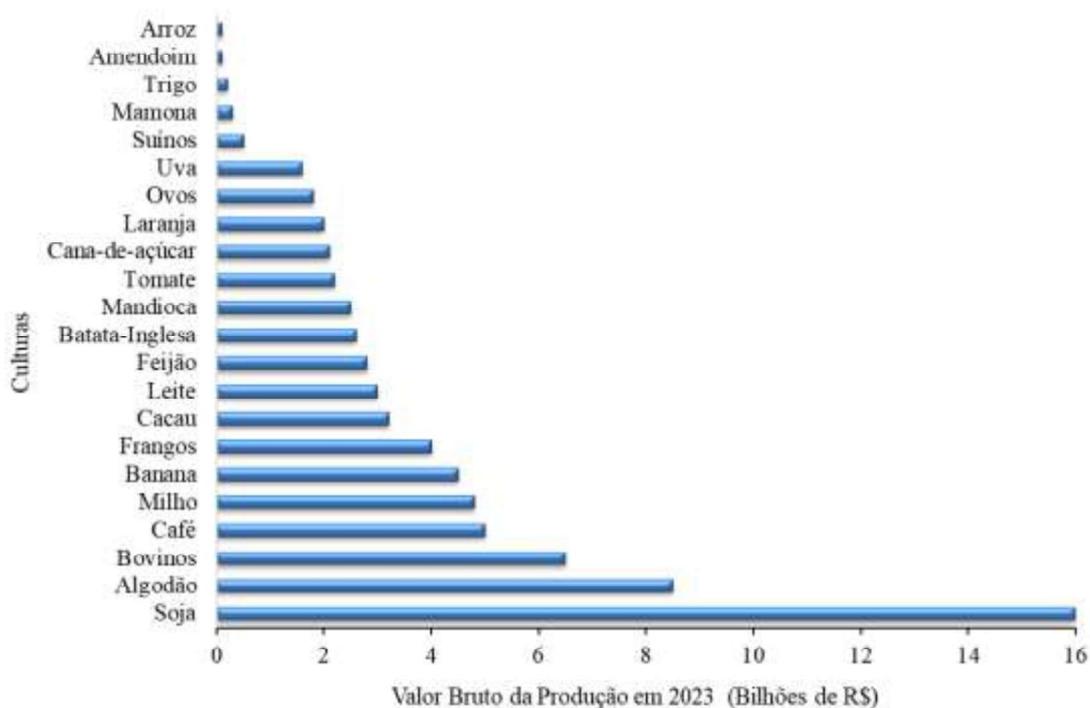
O Estado da Bahia ocupa uma posição significativa no cenário nacional, com uma área de 559.951 km², o Estado possui uma população de 14,1 milhões de habitantes conforme o censo realizado em 2022, cabe destacar que, no território da Bahia estão incorporados os biomas da Caatinga (CA), Cerrado (CE) e Mata Atlântica (MA), o que confere ao Estado um cenário rico, com fauna e vegetação diversificadas (Santos et al., 2022).

A estrutura agrária baiana integra 762.848 estabelecimentos, distribuídos em 28 milhões de hectares (ha). A agricultura familiar possui cerca de 593 mil estabelecimentos e ocupa nove (9) milhões de ha, aproximadamente 33% do total de terras. A agricultura não familiar, possui 169 mil estabelecimentos, sendo responsável pela concentração fundiária estadual e ocupa 19 milhões de ha, aproximadamente 67% do total de terras (Sanches et al., 2022).

É possível afirmar que, a matriz agropecuária do Estado da Bahia é determinada por uma variedade de produtos que possui como bases favoráveis as condições edafoclimáticas, logísticas e de mercado. Essas condições definem a distribuição espacial da agropecuária estadual, com várias unidades de produção. Atualmente, a matriz produtiva do setor agrícola do Estado é formada por mais de 25 alternativas de cultivo, sendo que cerca de 80% destas, possui uma colocação no *ranking* nacional, nunca inferior ao 5^a lugar, o que é saldo de um conjunto de ações de políticas públicas e de empresas privadas. Dessa maneira, a Bahia possui destaque na produção agropecuária, atingindo relevantes posições e conquistando a liderança nacional na produção de vários produtos agrícolas, como por exemplo, coco, manga, guaraná, maracujá, mamona e sisal (Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura, 2023). Há outros produtos os quais são os principais no *ranking* da produção da Bahia, como por exemplo, soja, algodão, café dentre outros (Figura 1).

Está apresentado o valor bruto da produção agropecuária do Estado da Bahia no ano de 2023 (Figura 1). Foi possível notar que a soja se sobressai em primeiro lugar apresentando um faturamento cerca de 168,36% superior ao algodão, o qual ocupa o segundo lugar. Pode-se afirmar que, as lavouras contribuíram com cerca de 82% no Valor Bruto da Produção (VBP) da Bahia, já as atividades pecuárias cooperaram com o restante (18%).

Figura 1. Valor bruto da produção agropecuária da Bahia em 2023.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do O Presente Rural.

É perceptível que a produção de grãos (soja, milho e café), algodão e bovina destacam-se na matriz agropecuária da Bahia. No Estado da Bahia, a região Oeste tem ganhado maior importância como principal centro agrícola onde destacam-se a produção de soja (correspondendo em torno de 5% da produção nacional e a 49% da produção do Nordeste), algodão (representa 19% da produção nacional e 8% da produção nordeste), e milho (onde na safra 22/23 a área plantada esteve em 180 mil hectares), esses são os principais produtos produzidos na região (Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia, 2024).

Com relação ao café, conforme Silva (2023), as regiões que mais produzem café no Estado da Bahia são Sudoeste, Sul e Chapada Diamantina, contudo, a região Oeste também tem sido um polo de relevância de novos investimentos. Conforme Almeida et al. (2023) que avaliou a expansão de café na REESB, a partir de 1988, houve crescimento no aporte de área para plantio de café, com uma taxa de crescimento superior a 1.000% até 2019, e há uma forte influência do Espírito Santo nesta região para a busca de novas áreas para expansão dessa cultura, devido, principalmente, à facilidade econômica para a aquisição de terras. Devido a isso, a REESB se

destaca como a única região produtora do café conilon na Bahia.

2. Análise espaço-temporal de financiamentos do Programa ABC/ABC+ concedidos para o Estado da Bahia (2013-2023)

Na Figura 2A pode-se observar que, para a maioria dos anos, a Bahia obteve um quantitativo acima de 70 financiamentos, com o maior número de financiamentos ocorrendo em 2013, onde registram-se acima de 150 financiamentos no Estado. Cabe destacar para os anos de 2016 e 2023 números reduzidos de financiamentos, sendo observada uma redução drástica em 70,5% com relação aos anos de 2015 e 2016. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2022), esse cenário no ano de 2016 sucedeu-se devido a elevação na taxa de juros da linha de crédito, como também o aumento do custo de produção. Segundo Fernandes, Inoue e Fernandes (2019), no que tange à quantidade de contratos (financiamentos) do Programa, o Estado Mato Grosso no ano de 2013 adotou 566 contratos, já no ano de 2017 apresentou adoção de 24 contratos.

Os valores financiados através do Programa não seguem a mesma tendência do quantitativo de financiamentos, com os maiores valores financiados no ano de 2021, no entanto, também há registro de valores reduzidos nos anos de 2016 e 2023 (Figura 2A e 2B).

É possível compreender na Figura 2B que, para a maioria dos anos, a adoção de financiamentos ficou abaixo de R\$120 milhões, apresentando menor valor financiado no ano de 2016.

Na Figura 2C, nota-se que para a maioria dos anos, foram concedidos recursos de financiamentos acima de 3 bilhões, já o ano de 2018 foi o que apresentou menor concessão de recursos para o Programa no Brasil, isso pode ter ocorrido devido ao fato da baixa adesão aos recursos por parte dos produtores no ano anterior, conforme dados do Observatório ABC (2019).

Comparando a Figura 2B e 2C é possível averiguar que, entre os anos de 2019 e 2023, o financiamento adotado pela Bahia correspondeu a 3,28% do que foi concedido para o Brasil (15,3 bilhões). Isso ressalta uma conjectura de que o Estado da Bahia carece de visibilidade e disseminação da política pública do Programa ABC, como também da falta de divulgação dos benefícios ambientais e econômicos oriundos da adoção da ABC por meio de extensionistas rurais.

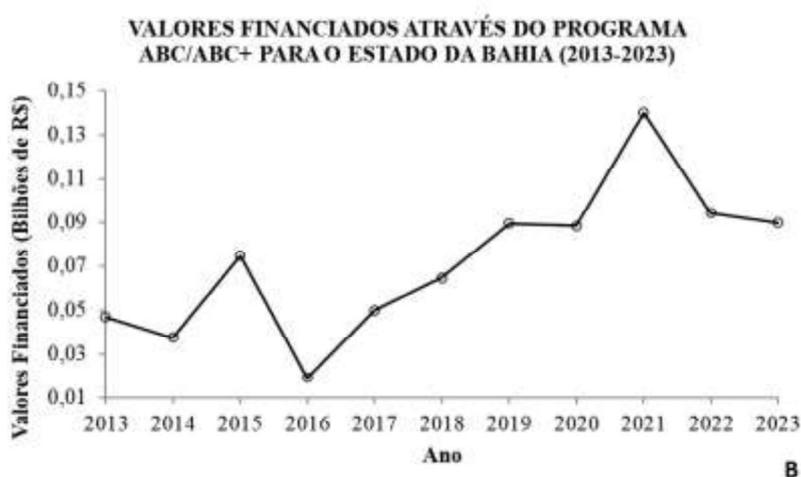
De acordo com Liell et al. (2017), no que tange ao valor total de contratos de recursos

do Programa ABC por Estado, com maior média entre os anos safra (2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, e 2015/16), observou-se que o Estado Minas Gerais liderou em todos os anos safra citados, seguido dos Estados SP, GO, MS, MT, e BA, cabe ressaltar que, o Estado da Bahia ficou na frente apenas de alguns Estados (TO, PR, RS, e PA), abordando sobre a adoção do Programa ABC por regiões, foi constatado que as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste lideram em números de contratos e volume de recursos adotados, as regiões Norte e Nordeste possuem baixos indicadores nesses quesitos, se apresentando como as mais necessitadas por possuírem grande quantidade de terras degradadas.

Segundo o Observatório ABC (2019), na safra 2017/18 e 2018/19, Minas Gerais se manteve em primeiro lugar no *ranking* da adoção de recursos, ainda referindo-se às respectivas safras, a Bahia ocupou o quarto e terceiro lugar, respectivamente.

De modo geral, constatou-se que o Estado da Bahia possui baixos financiamentos realizados no que se refere ao Programa, isso levando em consideração a potência que o Estado possui com a ocorrência das atividades agropecuárias e territorial. Vale inteirar que, no geral, foram poucos os financiamentos adotados pelo Estado da Bahia entre 2013 e 2023, quando comparado aos valores concedidos para todo território nacional, nos respectivos anos, como pode-se observar nas Figuras 2B e 2C. De acordo com Fernandes, Inoue e Fernandes (2019), no que se refere ao número de contratos do Programa, por Estados, na safra 2017/2018, a Bahia estava na sétima posição no *ranking* com 70 contratos, e o *ranking* foi liderado pelo Estado de São Paulo (com 211 contratos), e as menores participações nos valores de contratos do Programa são observados nas regiões Norte e Nordeste.

Figura 2. Financiamentos do Programa ABC/ABC+ concedidos para produtores do Estado da Bahia (2013-2023).



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023), BNDES (2014-2023) e MAPA (safra 2013-2023).

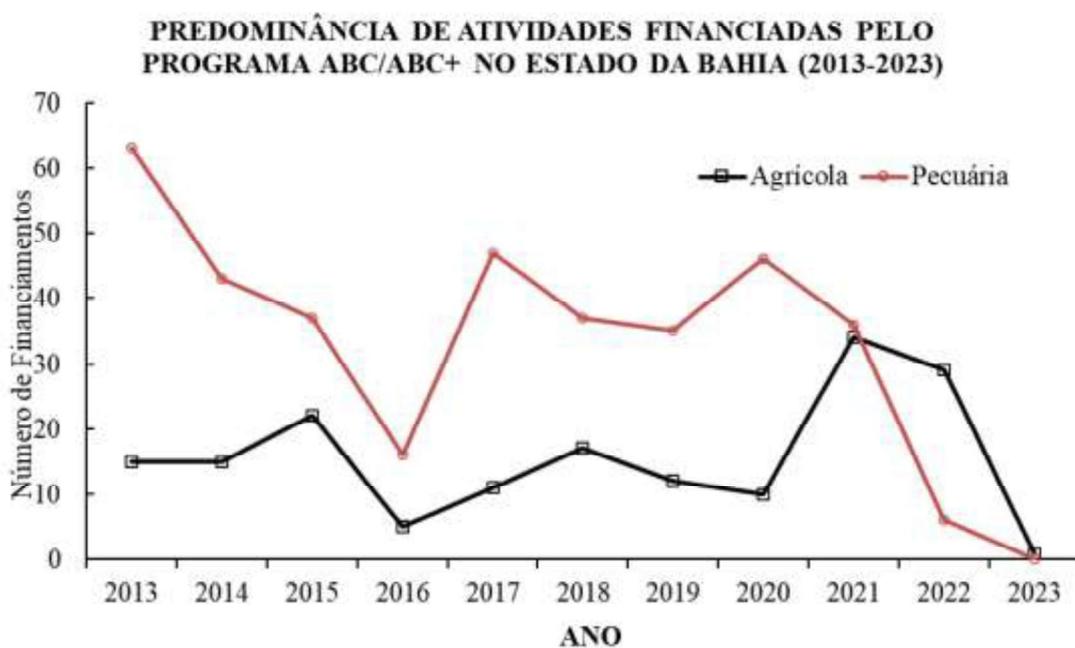
Vale destacar que, a baixa demanda de financiamentos pela região Nordeste é

correlacionada com a deficitária estrutura logística e a baixa precipitação, porque esses fatores combinados resultam em riscos para as atividades agrícolas (Ribeiro; Baricelo, 2022). De acordo com Ribeiro e Baricelo (2022), o que tem sido observado é que as regiões mais degradadas e com grande necessidade de implantação de inovações na produção, são as que possuem mais dificuldade para acessar o Programa. Isso mostra que a aptidão agrícola é fundamental até mesmo para adoção de financiamentos.

Monzoni (2012) abordou sobre entraves nos financiamentos, que contribuem para a falta de acesso dos produtores aos recursos, tais dificuldades ainda prevalecem, por exemplo: ausência de amadurecimento da pesquisa tecnológica referente às práticas regionalizadas do Plano ABC (gerando insegurança ao produtor); falta de divulgação das práticas ABC, do Plano ABC e de outras linhas que financiam essas práticas; há insuficiência de capacitação técnica (assistente técnico, produtor e agente IF); no que está relacionado à financiamentos e gestão de risco, há ausência de flexibilidade de normas e regulamentos que possibilitaria o atendimento de outras finalidades relacionadas à ABC; e há ausência de condições para o desenvolvimento de atividades de ABC, que garanta retornos e baixo risco (Monzoni, 2012).

No que tange os financiamentos relacionados às atividades agricultura e pecuária (Figura 2.1) no Estado da Bahia, há uma predominância do setor pecuário na década em estudo, sendo entre os anos 2013 e 2021, o setor pecuário obteve os números de financiamentos entre 25 e 65, já a agricultura apresentou números menores, entre 5 e 30. Nos dois últimos anos avaliados (2022 e 2023), houve predominância dos financiamentos para a agricultura. Há uma conjectura de que essa predominância das atividades financiadas estarem majoritariamente voltados para setor pecuário, ocorre devido às grandes áreas de pastagens degradadas, às quais necessitam de recuperação. De acordo com Telles et al. (2024), em números absolutos, o Estado da Bahia está entre os principais Estados com maiores áreas de pastagens degradadas, com quase 13,5 milhões de ha, ficando atrás apenas de Minas Gerais (com quase 17 milhões de ha) e Mato Grosso (com mais de 15 milhões de ha). Conforme Santos (2019), uma análise realizada entre 2013 e 2018, mostra que a nível nacional, o Programa ABC demonstrou que mais da metade dos financiamentos foram destinados para o setor pecuário, as principais destinações dos financiamentos do Programa para o setor foram: pastagens (33%), compra de bovinos (24%), outras aplicações e outros melhoramentos (26%).

Figura 2.1. Predominância de atividades financiadas pelo Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia (2013-2023).



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

O mapeamento da adoção do Programa ABC/ABC+ no Estado da Bahia, entre os anos de 2013 e 2023 (Figura 3), permitiu destacar duas mesorregiões em primeiro e segundo lugar, as mesorregiões 3-Extremo Oeste Baiano e 6-Sul Baiano, respectivamente, sobressaíram-se em quase todos os anos, apresentando média anual de ocorrência de adoção de 41 e 11 financiamentos.

A primeira mesorregião (3-Extremo Oeste Baiano) está inserida no bioma Cerrado, e a segunda no bioma Mata Atlântica (6-Sul Baiano). De acordo com Santos, Souza e Silva (2011), a primeira mesorregião é uma das mais importantes produtoras de grãos do país, possuindo terras planas e uma hidrografia rica, que junto com os avanços tecnológicos, possibilitou o avanço do agronegócio. Já a segunda, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), se destaca na região na produção agrícola com as culturas café e mandioca.

Na porção central mais ao Norte e ao Sul, destacaram-se em 3º lugar e 4º lugar, o 1-Centro-Norte Baiano e o 2-Centro-Sul Baiano, respectivamente, ambos apresentando média anual de 3 ocorrências de financiamentos adotados entre os anos de 2013 e 2023. A mesorregião Centro-Norte Baiano está inserida na Caatinga, já a mesorregião Centro-Sul Baiano, na Mata Atlântica.

Foi possível observar que, as mesorregiões 4-Metropolitana de Salvador, 5-Nordeste Baiano e 7-Vale São-Franciscano da Bahia (as quais ficaram em 5º, 6º e 7º lugar,

respectivamente), apresentaram mínimas ocorrências da adoção de financiamentos, registrando apenas 3, 3 e 4 ocorrências de adoção de financiamentos, respectivamente (entre os anos de 2013 e 2023). A mesorregião-Metropolitana está inserida na Mata Atlântica, e as outras duas na Caatinga.

Figura 3. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+ adotados pelas Mesorregiões do Estado da Bahia (2013-2023).

Financiamentos do Programa ABC/ABC+ por Mesorregiões da Bahia (2013-2023)

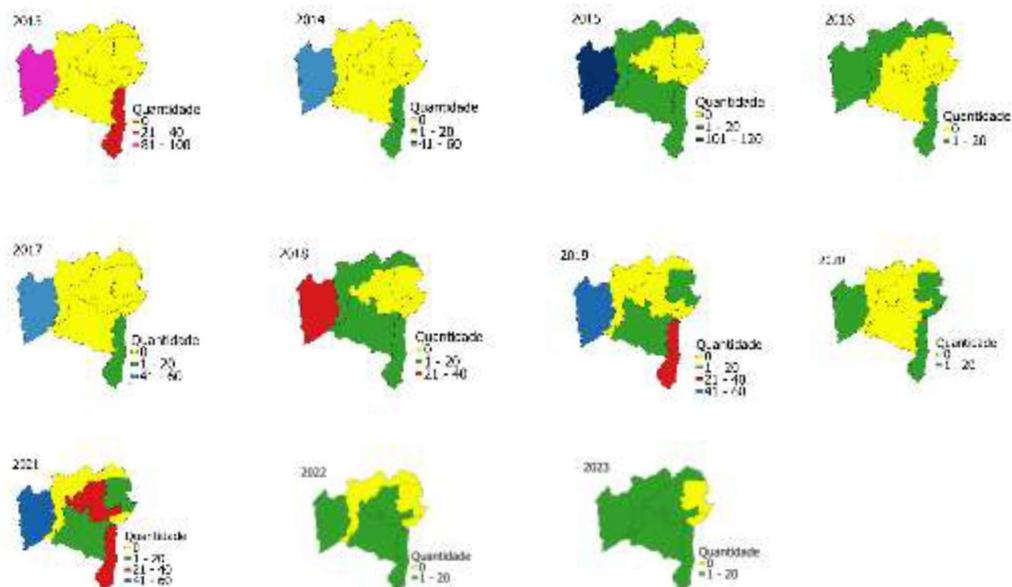
Sistema de Coordenadas Geográficas – DATUM SIRGAS 2000. Malha digital: SEI-BA (2017). Data da elaboração: Dezembro, 2023.

Mesorregiões do Estado da Bahia

- 1- Centro-Norte Baiano
- 2- Centro-Sul Baiano
- 3 – Extremo Oeste Baiano
- 4 – Metropolitana de Salvador
- 5 – Nordeste Baiano
- 6 – Sul Baiano
- 7 – Vale São-Franciscano da Bahia



Sequência de cores classificadas em ordem crescente conforme a quantidade de financiamentos concedidos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil

(2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Foi possível constatar que, com relação a todos os anos citados, as mesorregiões que mais se destacam na adoção de financiamentos anualmente são: Extremo Oeste Baiano e o Sul Baiano. Com base nos dados obtidos, pode-se afirmar que, do total de financiamentos adotados pelo Estado da Bahia, a maior parte se concentra nessas mesorregiões (Extremo Oeste Baiano e Sul Baiano). Cabe frisar que, dentro da mesorregião Sul Baiano, os municípios que mais se destacam na adoção de financiamentos do Programa, encontram-se na Região Econômica do Extremo Sul da Bahia, como pode-se observar mais à frente (Figura 4).

3. Análise espaço-temporal de financiamentos do Programa ABC/ABC+ concedidos para a Região Extremo Oeste Baiano (REOB) e Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (REESB) de 2013 a 2023.

Conforme Sano e Pinhati (2009), a REOB possui 24 municípios (Catolândia, Formosa do Rio Preto, Barreiras, Baianópolis, São Desidério, Riachão das Neves, Luís Eduardo Magalhães, Tabocas do Brejo Velho, Santa Rita de Cássia, Mansidão, Cristópolis, Cotegipe, Brejolândia, Jaborandi, Correntina, Coribe, Cocos, Canápolis, Wanderley, São Félix do Coribe, Serra Dourada, Santana, Santa Maria da Vitória, e Angical), e essa mesorregião está localizada na margem esquerda do Rio São Francisco, e tem como principais afluentes os rios Grande, Preto, Corrente e Carinhanha.

Na Figura 4, destacaram-se os municípios, Formosa do Rio Preto, São Desidério, e Barreiras, apresentando média anual de adoção cerca de 12, 7 e 3 financiamentos, respectivamente, entre os anos de 2013 e 2018. Vale ressaltar que, conforme o Observatório ABC (2019), na safra 2018/19 os municípios São Desidério, Formosa do Rio Preto e Barreiras, se destacaram a nível nacional no *ranking* dos dez municípios que mais desembolsaram recursos do Programa com cerca de 38,5 milhões, 33 milhões e 15,8 milhões, respectivamente. Já entre os anos de 2019 e 2023, destacaram-se Formosa do Rio Preto, São Desidério, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, apresentando média anual de adoção em torno de 5, 3, 3, e 2 financiamentos, respectivamente. Seguido dos municípios Correntina, Riachão das Neves, Baianópolis, Cocos, Brejolândia e Cotegipe, os quais apresentaram médias anuais abaixo de dois (2) financiamentos, respectivamente.

Como já dito anteriormente, a REOB se destaca significativamente das outras

mesorregiões no que se refere à quantidade de financiamentos adotados. De acordo com Canguçu e Dias (2024), com o surgimento e crescimento do agronegócio na REOB, houve elevação do PIB (Produto Interno Bruto) entre 2010 e 2018 com um acréscimo percentual de índice (de 120% a mais de 260%) nos primordiais municípios da região, e houve também crescimento do IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) que aumentou de 64% para 116% entre 1991 a 2010, considerando os mesmos municípios. O agronegócio da REOB concentra-se na produção extensa de commodities, como soja, milho e algodão.

Figura 4. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+, adotados pelos Municípios da REOB (2013-2023).

Financiamentos do Programa ABC/ABC+ por Municípios do Extremo Oeste Baiano (2013-2023)

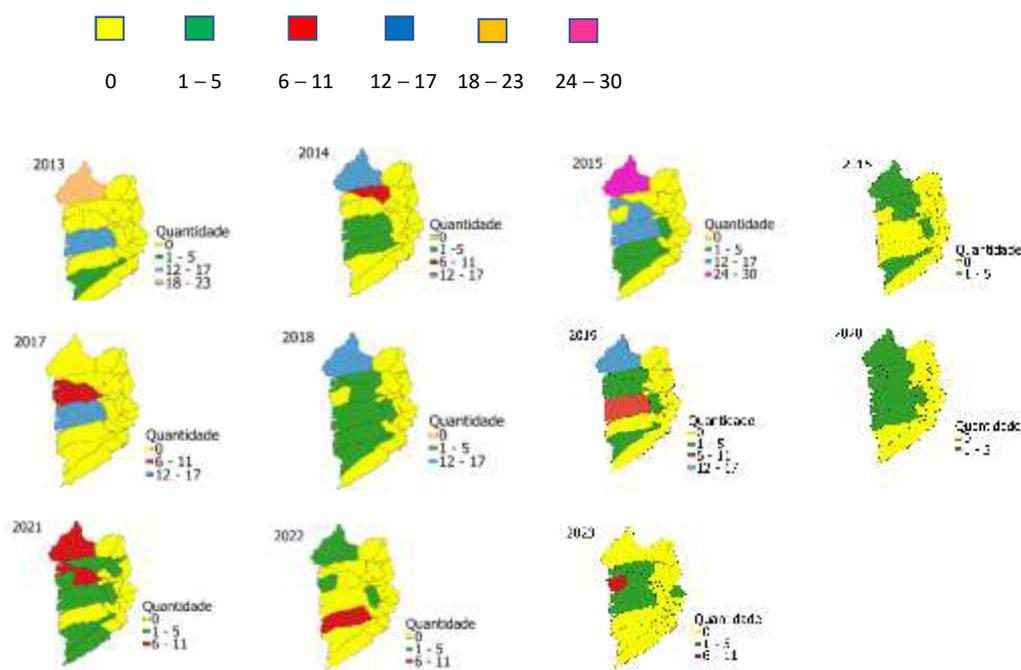
Sistema de Coordenadas Geográficas – DATUM SIRGAS 2000. Malha digital: SEI-BA (2017). Data da elaboração: Dezembro, 2023.

Municípios do Extremo Oeste Baiano

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Formosa do Rio Preto | 13. Correntina |
| 2. Santa Rita de Cássia | 14. Jaborandi |
| 3. Mansidão | 15. Cocos |
| 4. Riachão das Neves | 16. Coribe |
| 5. Cotegipe | 17. Tabocas do Brejo Velho |
| 6. Wanderley | 18. Luís Eduardo Magalhães |
| 7. Barreiras | 19. Santana |
| 8. Angical | 20. Serra Dourada |
| 9. Catolândia | 21. São Félix do Coribe |
| 10. Cristópolis | 22. Santa Maria da Vitória |
| 11. Baianópolis | 23. Canápolis |
| 12. São Desidério | 24. Brejolândia |



Sequência de cores classificadas em ordem crescente conforme a quantidade de financiamentos concedidos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Na REOB há quatro principais municípios que se destacaram na adoção de financiamentos entre 2013 e 2023, que são: Formosa do Rio Preto, São Desidério, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras (Figura 4). Na Figura 5, está apresentado o panorama da agropecuária de tais municípios de acordo com as informações do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (2022).

Tabela 1. Panorama agropecuário dos municípios da REOB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.

Tabela 1. Panorama agropecuário dos municípios da REOB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.

Setor	Culturas	Formosa do Rio Preto	São Desidério	Luís Eduardo Magalhães	Barreiras
Agricultura (ha)	Algodão	44.518	107.647	16.513	72.786
	Arroz	100			
	Cafê		2.200	1.000	
	Cana-de-açúcar		80		
	Feijão	11.530	11.515	6.800	4.000
	Laranja		141		
	Mamão			300	
	Mandioca	300	425	88	
	Melancia	20	850		
	Milho	31.000	43.500	14.600	45.468
	Soja	427.500	384.400	162.200	340.700
	Sorgo	5.000	18.900	14.200	
	Trigo			1.100	
Pecuária (cabeças)	Bovinos	77.620	84.390	67.070	100.811
	Codornas			2.430	11.365
	Caprinos	1.190		3.477	1.764
	Equinos	2.440	2.320	1.300	
	Galináceos	66.460	60.980	3.449.350	7.316.877
	Suínos	6.800	6.990	3.112	
	Ovinos	5.590	5.090	8.030	13.600
Silvicultura (ha)	Eucalipto	150			
	Lenha		5.600	120	2.403
Total		680.218	735.028	3.751.690	7.909.774

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

Com base na Tabela 1, o panorama agropecuário dos municípios de Formosa do Rio Preto, São Desidério, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, destaca o expressivo cultivo da soja, principalmente em São Desidério e Formosa do Rio Preto, que juntos somam mais de 800 mil ha. O algodão também se sobressai, especialmente em São Desidério (107.647 ha). Na pecuária, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras têm destaque na criação de galináceos, com milhões de cabeças. A silvicultura é mais relevante em São Desidério, com 5.600 ha dedicados.

Na atualidade, a REOB possui descomunal expressão na produção nacional de grãos,

especialmente no que se refere aos cultivos de algodão e soja, cerca de 4% da produção agrícola de 2012 foi realizada na Bahia, cerca de 100% da soja, 97% do algodão, e 31% do milho da Bahia foram cultivados no Oeste, essa região é considerada atualmente como uma nova fronteira agrícola fazendo parte do MAPITOBA (Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia), considerada por muitas pessoas como o “novo Nordeste”, com expressivas oportunidades de desenvolvimento e geração de divisas (Oliveira; Vieira, 2018).

As principais culturas agrícolas no REOB da Bahia em 2017 foram: algodão, milho e soja. Particularmente, em relação à soja, essa cultura possui um papel diferencial contribuindo com aproximadamente 75,2% da produção total da área, esse contexto reforça não somente a importância econômica da agricultura na região, mas também sua importância para a conjuntura agrícola nacional, contemplando extensa área, essa região é considerada a principal fronteira agrícola da Bahia (Albuquerque, 2023).

Por outro lado, conforme Ribeiro et al. (2021) na REOB, entre os anos de 1985 e 2015, aproximadamente 21.782 km² de vegetação original (cerrado) foram devastados e substituídos pelo cultivo de commodities agrícolas, que tiveram suas áreas de produção ampliadas em 385% e são destinadas ao mercado internacional, parte dessas áreas produtivas são mantidas pela irrigação mecânica, sobretudo por pivôs, estes passaram de nove (9) unidades em 1985 para aproximadamente 1.238 no ano de 2015, condicionando conflitos sociais e ambientais pela posse e uso da água.

De acordo com a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2017), na REOB, apenas dois produtos (soja e algodão herbáceo) correspondem por praticamente 80% do valor de produção dos grãos, e dentre os principais municípios produtores de soja, destacam-se Formosa do Rio Preto e São Desidério, correspondendo, respectivamente, por cerca de 31% e 22% do total de produção, evidencia-se que, no período recente, Formosa do Rio Preto foi o município que mais expandiu no que tange à produção, mostrando-se como o principal vetor de crescimento. Esse mesmo município, teve o maior alerta de desmatamento no Brasil no ano de 2022, o avanço das plantações aumentou em 128% a supressão da vegetação no município entre 2020 e 2022 (MapBiomias, 2023).

O Oeste Baiano corresponde a cerca de 10,8% do valor bruto da produção (VBP) do setor primário estadual, as lavouras temporárias correspondem por cerca de 86,3% do VBP regional e 32,3% do estadual, já a pecuária, corresponde por cerca de 7,7% do VBP regional, sendo a segunda atividade do setor agropecuário na região, referindo-se a Barreiras, cidade pólo da região, possui uma população de cerca de 100 mil habitantes, e é o terceiro maior centro de consumo no Estado (Ministério da Educação, 2017). Vale ressaltar também que, segundo a

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (2017), o município de Correntina já abriga o quarto maior rebanho bovino do Estado da Bahia.

É perceptível a importância que a REOB possui, devido a alta expressividade do setor agropecuário nesta região, como também os diversos impactos ambientais dessas atividades ao bioma cerrado, o que evidencia a importância da adoção massiva das tecnologias ABC regionalmente, visando não apenas produtividade, mas também, mitigação de impactos ambientais oriundos das mudanças de uso do solo e atividades agrícolas emissoras de GEE.

Cabe frisar que, já era de se esperar a alta concentração de financiamentos alocados nessa localidade no âmbito estadual. Mas, vale reiterar a importância da concessão e adoção de financiamentos nas outras mesorregiões do Estado da Bahia, devido ao fato das mesmas também atuarem no setor agropecuário, e isso origina necessidade de investimentos e estratégias regionalizadas no Estado como um todo, voltados para a ABC.

Ainda explanando sobre a Figura 2, observou-se que na Mesorregião Sul Baiano, houve maior destaque de financiamentos voltados para municípios da REESB, a qual é composta por 21 municípios, a saber: Alcobaça, Belmonte, Caravelas, Eunápolis, Guaratinga, Ibirapuã, Itabela, Itagimirim, Itamaraju, Itanhém, Itapebi, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Porto Seguro, Prado, Santa Cruz Cabrália, Teixeira de Freitas, e Vereda.

Os municípios com maiores registros de financiamentos na REESB foram Medeiros Neto, Caravelas, Itanhém, Guaratinga, Itapebi, Belmonte, Itamarajú, Teixeira de Freitas, Alcobaça, Mucuri e Nova Viçosa, em todos os anos, com exceção dos anos de 2016, onde ocorreram adoção de financiamentos nos municípios Gongogi e Itagibá, apresentando 1 ocorrência de financiamento em cada município, e 2023 que não houve ocorrência de adoção de financiamentos, como pode-se observar a seguir (Figura 5).

Figura 5. Composição espaço-temporal com relação à quantidade de financiamentos do Programa ABC/ABC+, adotados pelos Municípios da REESB (2013-2023).

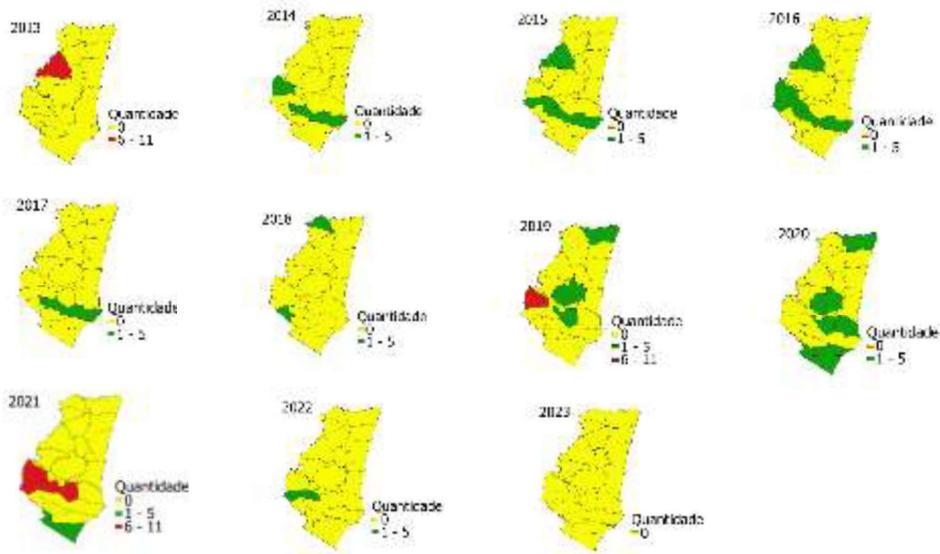
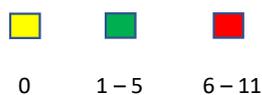
Financiamentos do Programa ABC/ABC+ por Municípios da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (2013-2023)

Sistema de Coordenadas Geográficas – DATUM SIRGAS 2000. Malha digital: SEI-BA (2017). Data da elaboração: Dezembro, 2023.

Municípios do Extremo Sul da Bahia



Sequência de cores classificadas em ordem crescente conforme a quantidade de financiamentos concedidos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Entre os anos de 2013 e 2018 (Figura 5), destacaram-se na adoção de financiamentos os municípios, Guaratinga e Caravelas, apresentando média anual de adoção cerca de 2 e 1 financiamentos, respectivamente e um total de financiamentos na década, correspondendo a 14

financiamentos para Guaratinga e 7 financiamentos para Caravelas. Já entre 2019 e 2023, destacaram-se os municípios, Itanhém e Teixeira de Freitas, apresentando média anual de adoção em torno de três (3) financiamentos, respectivamente. Os demais municípios apresentaram baixíssimas ocorrências de adoção entre 2013 e 2023, apresentando números médios anuais abaixo de um (1) financiamento adotado, respectivamente.

Os anos 2022 e 2023, foram os anos que ocorreram menos adesões ao financiamento do Programa, isso pode ter ocorrido devido ao fato das altas taxas do Programa nesses respectivos anos, apresentando taxas de juros entre 7% e 8,5% (em 2022), e 8% em 2023, conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2023). Essas taxas podem afetar significativamente a adesão dos produtores, as taxas de juros menores tendem a estimular os produtores a buscarem financiamentos para implementar práticas sustentáveis, enquanto taxas elevadas podem desestimular a adoção devido a ampliação dos custos de financiamento.

A seguir (Tabela 2), observa-se o panorama agropecuário dos municípios que mais se destacaram na adoção de financiamentos (Guaratinga, Caravelas, Itanhém e Teixeira de Freitas).

Tabela 2. Panorama agropecuário dos municípios da REESB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.

Tabela 2. Panorama agropecuário dos municípios da REESB que se destacaram na adoção de financiamentos do Programa ABC/ABC+.

Setor	Culturas	Guaratinga	Caravelas	Itanhém	Teixeira de Freitas
Agricultura (ha)	Batata Doce				80
	Banana	250		100	180
	Cacau	3.200		250	
	Café	1.450	1.050	650	2.500
	Coco-da-Baía		380		
	Cana-de-açúcar	150	16.000	300	200
	Feijão	200		35	
	Mamão		198		80
	Mandioca	600	400	150	200
	Melancia		108		440
	Milho			44	
Pecuária (cabeças)	Bovinos	147.800	66.000	168.000	91.700
	Bubalinos	200	90	780	
	Caprinos	50	60	100	
	Equinos	2.200	1.900	1.400	2.650
	Galináceos	54.900	16.000	54.200	63.200
	Suínos	2.100	1.100	530	7.300
	Ovinos	1.800	700	700	
Silvicultura	Eucalipto		79.449	112	11.726
Total		214.900	183.435	227.351	180.256

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022).

O panorama da Tabela 2, revela uma predominância de bovinos na pecuária, com destaque para Itanhém, com 168 mil cabeças. Na agricultura, a cana-de-açúcar predomina em Caravelas (16 mil ha). Guaratinga e Teixeira de Freitas têm relevância na produção de cacau e café. Teixeira de Freitas também se destaca na criação de galináceos, com 63.200 aves. Já na silvicultura, Caravelas lidera com 79.449 ha de eucalipto.

A zona central da REESB é a mais povoada e conta com atividades de extração e exportação de madeira, pecuária e o monocultivo de eucalipto que na atualidade se destaca como atividade econômica para a fabricação de papel e celulose, com baixa densidade demográfica, a zona oeste da região também desenvolve a pecuária, cultivos café, cacau e mamão, e nos últimos 30 anos tem despertado o interesse de investimentos estrangeiros (Ferreira; Pereira; Logarezzi, 2019).

Na atualidade, o cultivo do eucalipto se estabelece como a atividade mais dinâmica da REESB, a qual tem gerado importantes mudanças socioprodutivas, contudo, atividades tradicionais como pecuária, agricultura de subsistência e pesca, também obtêm fundamental

importância na estrutura produtiva da economia regional.

As mudanças na ocupação e no uso da terra conduziram significativas mudanças na paisagem regional, concebendo à região sua introdução na dinâmica econômica nacional e internacional. Além do mais, esse novo arranjo espacial desencadeou novas formas de trabalho (Almeida et al., 2008).

Um estudo sobre a participação das regiões econômicas para o PIB do Estado da Bahia entre 1999 e 2003 constatou que a REESB ocupa o quarto lugar quando comparada às demais regiões baianas, tal colocação é oriunda da contribuição da indústria da celulose e papel, como da evolução do turismo na região, a REESB se constitui como um polo de desenvolvimento, determinando relações nacionais e internacionais, se tornando uma região de suma importância para o Estado da Bahia, a ocorrência de diversificados arranjos produtivos na região, como também o crescimento agrícola de determinadas culturas (como o café e a cana-de-açúcar), a insere em posição de destaque e colabora de forma decisiva para o cenário de crescimento agrícola baiano, dessa forma, a REESB demonstra aptidão econômica para várias atividades (Almeida, 2022).

A produção do mamão, apesar de ter sido reduzida, ainda é uma primordial atividade geradora de renda para os produtores da REESB, em 2015, rendeu em torno de R\$450 milhões, o que equivale a quase 80% do total do que foi produzido no Estado. O café e a cana-de-açúcar são outras duas cadeias de suma importância para a região (corresponderam a cerca de 32% e 30% do valor do Estado, em 2015, respectivamente) e têm mostrado alto crescimento na produção. Já as culturas laranja, mandioca, cacau e feijão, demonstraram o menor desempenho na produção (Dompieri; Cuenca; Silva, 2024).

O setor agropecuário da REESB é marcado pela presença dos empreendimentos silvícolas das agroindústrias de celulose, pela expansão das culturas da cana-de-açúcar e café e pelo predomínio da pecuária na maioria dos seus municípios (Almeida et al., 2023).

No que tange ao setor pecuário da REESB, cabe destacar que de acordo com Luz, Chaves e Silva (2023), os municípios Itamaraju e Itanhém se destacam no Estado da Bahia, ocupando o primeiro e segundo lugar respectivamente, na produção de bovinos, apresentando uma produção de 180.239 e 160.868 cabeças de gado, respectivamente.

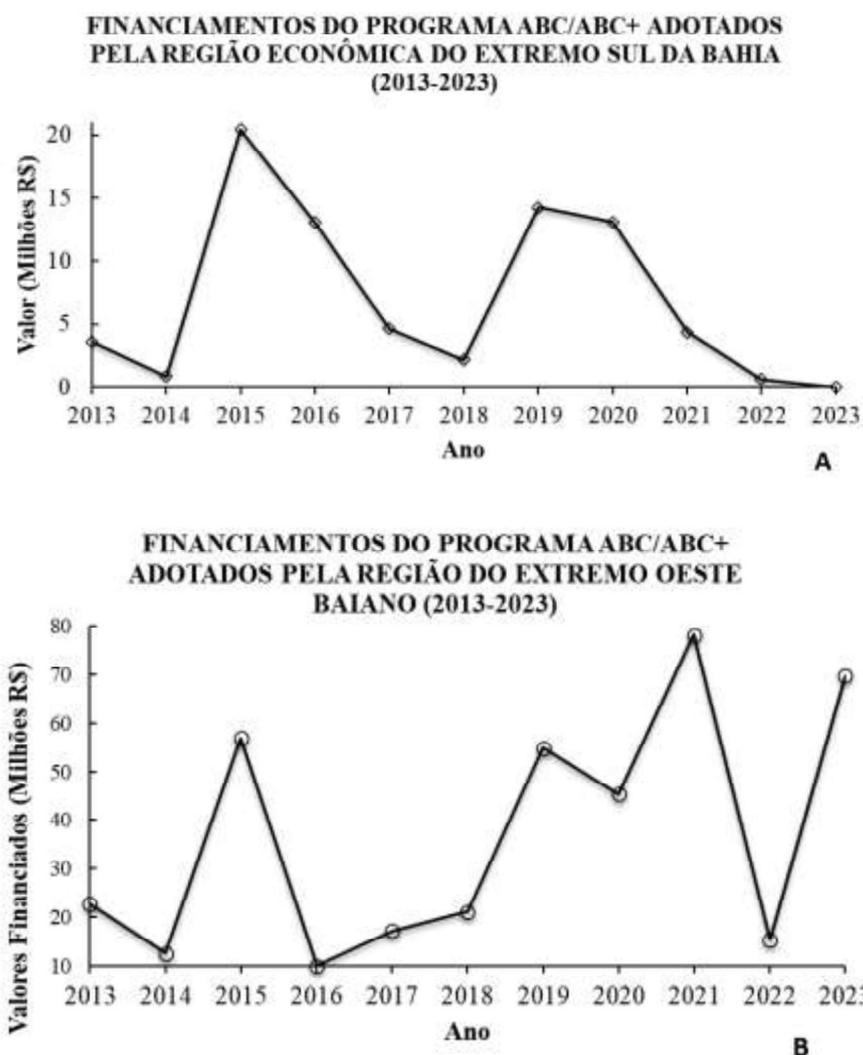
Abordando sobre a silvicultura, Rabbani, Rabbani e Narezi (2024), destacam que a floresta de eucalipto na REESB se configura como uma riqueza privada, a qual é designada a um determinado grupo empresarial e às necessidades de uma sociedade que encontra-se em constante desenvolvimento, no entanto, as decorrências negativas da atividade não são incorporadas pela empresa, acarretando impactos ambientais negativos, bem como

descontentamento por parte da população da região.

Segundo Ramos, Nuvoloni e Lopes (2022), de acordo com os resultados do estudo da dinâmica de uso, perda e ganho de florestas atlânticas na região Sul do Estado da Bahia (entre 1985 e 2019), evidenciou-se que a região possui uma paisagem degradada, com cerca de 59% do território sendo utilizado por atividades antrópicas e intensa fragmentação, ressaltaram-se como alteradores da paisagem a pecuária e o cultivo de florestas de eucalipto, os resultados apresentaram uma perda de 328.595 ha de Mata Atlântica (com imensa parte dessa área sendo substituída por floresta de *eucalyptus sp* , no período de estudo), é extremamente necessária a realização da recuperação do domínio Atlântico, dando primazia a capacidade dos ecossistemas.

A seguir (Figura 6), observa-se os valores financiados pelo Programa para a REESB e REOB entre os anos de 2013 e 2023.

Figura 6. Valores financiados pelo Programa ABC/ABC+ para a REESB (6-A) e REOB (6-B) (2013-2023).



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Comparando os valores da adoção de financiamentos nas duas regiões (Figura 6), percebe-se que entre os anos de 2013 e 2015, a REOB sobressaiu-se quando comparada com a REESB, apresentando média de 84,4% respectivamente, do valor de financiamentos adotados pelos produtores. Já no ano de 2016, a REESB se destacou na adoção de financiamentos, correspondendo a 56,6% do valor do financiamento adotado no respectivo ano. Já entre os anos de 2017 e 2023, observou-se que a REOB obteve grande destaque na adoção de financiamentos, com valores adotados correspondendo à média de 88,1%, respectivamente, quando comparada a REESB.

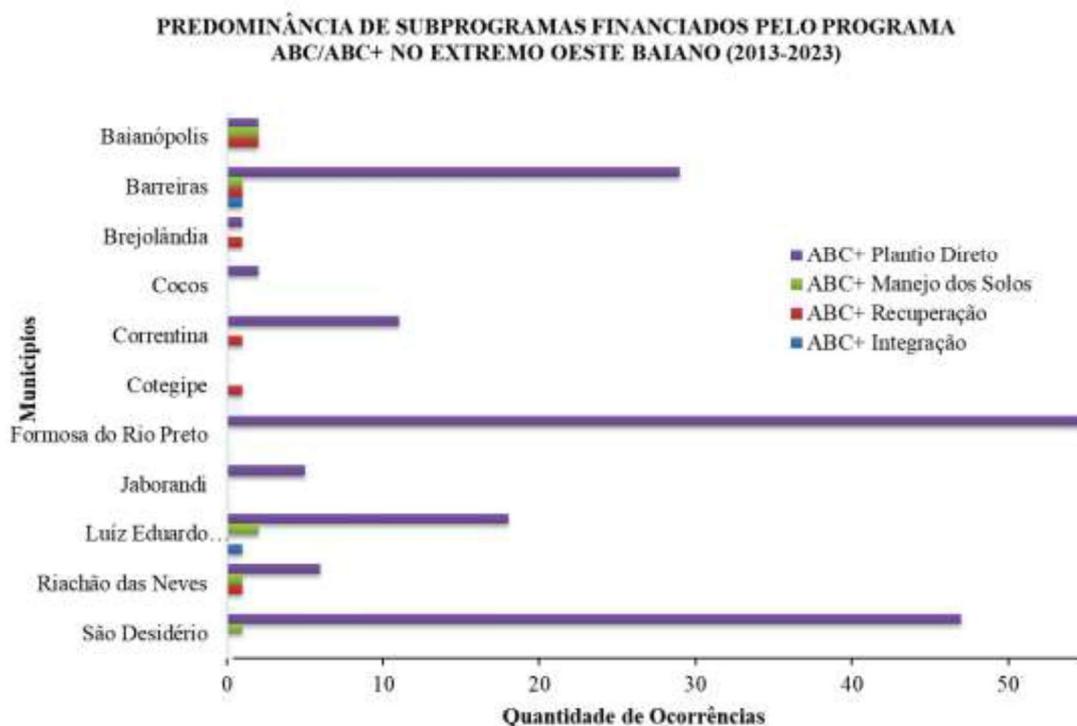
Relacionando a Figura 2C com a Figura 6, notou-se que a REOB e a REESB adotaram recursos muito abaixo do que foi disponibilizado para o Brasil em geral, entre 2013 e 2023. De

acordo com Navarro e Neves (2020), devido aos poucos projetos financiados na Bahia, é factível ressaltar a hipótese de que muitos produtores, especialmente os de pequeno porte, assim como cooperativas, não apresentam interesse ou não têm acesso aos recursos e tecnologias disponíveis, isso pode ocorrer devido a fatores como, desistência à adoção de novas práticas, dificuldades na transferência tecnológica, aumento do custo de produção ou até mesmo falta de conhecimento do Programa por parte do produtor, essa situação limita a implementação efetiva do plano ABC, por outro lado, os grandes produtores, já estruturados e atuantes em escala no agronegócio, tendem a se beneficiar das técnicas que aprimoram a qualidade da produção.

Foi possível realizar análise da predominância dos subprogramas financiados para as duas regiões destacadas. Os subprogramas refletem as tecnologias ABC adotadas no Estado, possibilitando correlaciona-las aos produtos agropecuários regionais.

A seguir (Figura 7), estão apresentadas predominância dos subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REOB entre os anos de 2013 e 2023.

Figura 7. Predominância de subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REOB (2013 e 2023).



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Notou-se na REOB (Figura 7), a ocorrência de alguns subprogramas (ABC+ Integração

(fomenta a implantação e o melhoramento de sistemas ILPF e SAF, conforme a Caixa Econômica Federal, (2023)); ABC+ Recuperação (voltado para a recuperação de pastagens degradadas, de acordo com Banco do Brasil, (2023)); ABC+ Manejo dos Solos (visa utilizar as práticas conservacionistas para corrigir acidez do solo, a fertilidade do solo, como também para proteger os recursos naturais, segundo Broto, (2022)); e ABC+ Plantio Direto (implantação e o melhoramento de sistemas de PD “na palha”, ainda conforme a Caixa Econômica Federal, (2023)).

Foi perceptível que, entre os anos de 2013 e 2023, a adoção de financiamentos estavam voltados para o subprograma ABC+ Plantio Direto na REOB, seguido dos subprogramas em menor proporção, ABC+ Recuperação, ABC+ Manejo dos solos, e ABC+ Integração. Os municípios Formosa do Rio Preto, São Desidério, Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, destacaram-se na adoção do ABC+ Plantio Direto, seguido dos municípios Correntina, Riachão das Neves, Jaborandi, Baianópolis e Cocos. O destaque do subprograma ABC+ Plantio Direto na REOB está relacionado principalmente à cultura da soja que configura-se como principal produto agrícola regional e se beneficia em produtividade com o SPD. Segundo Costa (2023), na atualidade, o SPD compreende mais de 33 milhões de ha da área cultivada no Brasil, o SPD é conhecido como uma tecnologia agrícola sustentável de abrangência global, isso por conta de sua capacidade comprovada de mitigar a erosão do solo, melhorar as características químicas, físicas, e biológicas do solo e minimizar as emissões de GEE, além do mais, o SPD colabora para o crescimento da biodiversidade e efetua um impacto positivo no que tange ao ciclo hidrológico.

Conforme Oliveira (2024), no contexto vigente, a REOB é a região onde é produzida cerca de 99% de toda a soja do Estado da Bahia. tal produção corresponde a cerca de 52% do total colhido no Nordeste do Brasil e cerca de 5,1% do total produzido a nível nacional, as condições propícias da REOB contribuem para o intenso cultivo desta cultura, como clima ideais e solo, como também, topografia plana, estações bem estabelecidas, índices de precipitação oportunos e uma ampla bacia hidrográfica com rios perenes, o que potencializa as possibilidades de irrigação.

Houve ocorrência do ABC+ Recuperação apenas nos municípios Baianópolis, Barreiras, Brejolândia, Correntina, Cotegipe e Riachão das Neves. Em relação ao ABC+ Manejo dos solos, houve ocorrência nos municípios Baianópolis, Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, Riachão das Neves e São Desidério. Já no que concerne ao ABC+ Integração, houve ocorrências nos municípios Barreiras e Luís Eduardo Magalhães.

Conforme Machado (2016), as áreas de pastagens recuperadas podem e devem ser

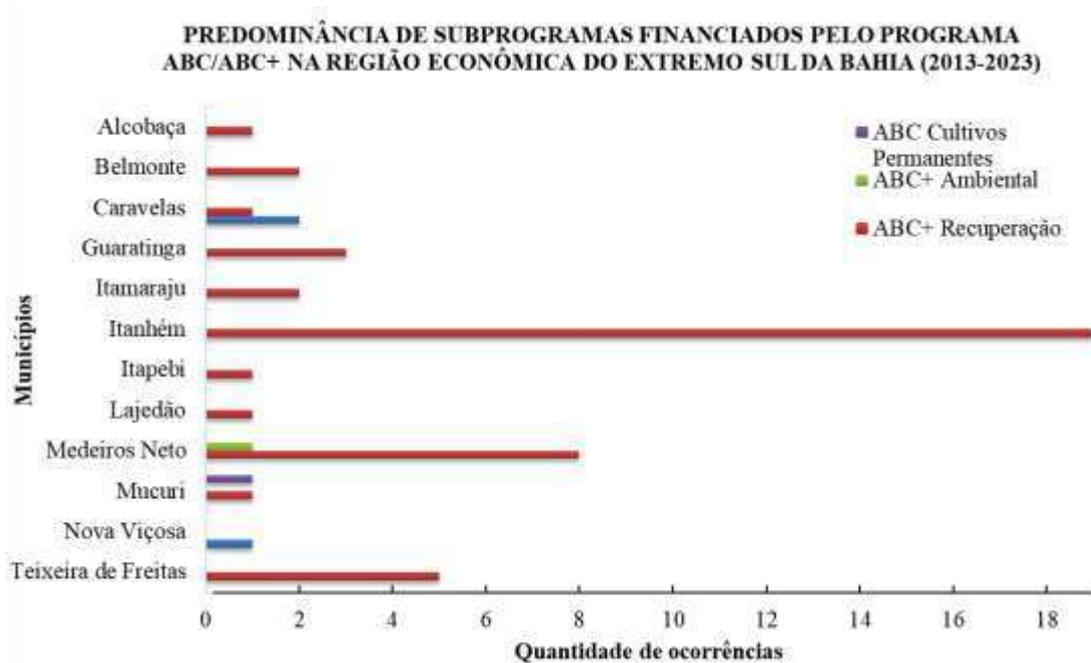
utilizadas como sequestradoras de carbono e coadjuvar para a minimização da emissão de GEE, em virtude à volumosa extensão de áreas degradadas e mal manejadas, é factível aplicar a tecnologia de recuperação de pastagens para propiciar a ascensão de suprimento de proteína animal e cooperar para mitigação do aquecimento global.

Segundo Gianetti e Filho (2021), há dificuldades burocráticas ao aderir aos contratos do Programa e, há outras linhas de crédito rural que são simplistas e ágeis. Observa-se (Figura 8) que os resultados da classificação dos subprogramas corroboram a aderência dissemelhante, precipuamente com a predominância de contratos voltados para a Recuperação de Pastagens degradadas (RPD), com relação à exigência de documentação para adoção de financiamento, há alguns entraves, como por exemplo, o pequeno produtor, em especial, enfrenta limitações em atender às exigências dos projetos e à entrega da documentação solicitada para o financiamento (Monzoni, 2012).

De acordo com Nascimento et al. (2017), a execução do Programa possui atributos para melhorar a qualidade ambiental das propriedades rurais, por meio dos benefícios das atividades financiadas, pelo fascínio financeiro, como também, mediante critérios ambientais para disponibilidade do crédito e pela fiscalização assídua. Contudo, há alguns pontos a serem aperfeiçoados, como por exemplo: a dificuldade de acesso para pequenos produtores rurais; distribuição assimétrica das contratações entre os objetivos do Programa; ausência de conscientização dos benefícios ambientais pelos atores envolvidos; como também, a falta de análise mais detalhada sobre os aspectos ambientais das finalidades financiadas.

Na Figura 8 estão apresentadas predominância dos subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REESB entre os anos de 2013 e 2023.

Figura 8. Predominância de subprogramas financiados pelo Programa ABC/ABC+ na REESB (2013 e 2023).



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2023) com dados do Banco Central do Brasil (2013-2023) e BNDES (2014-2023).

Foi possível perceber a ocorrência de alguns subprogramas, como por exemplo, ABC+ Floresta (implantar, melhorar e realizar manutenção do manejo de florestas comerciais, até mesmo, aquelas destinadas ao uso industrial ou à produção de carvão vegetal), ABC Recuperação (o qual é voltado para a recuperação de pastagens degradadas), ABC+ Ambiental (o qual visa adequar e regularizar as propriedades rurais por meio das legislações ambientais); e ABC Cultivos Permanentes (o qual tem por objetivo implantar, melhorar e realizar manutenções de plantações de cacau, açaí, e noqueira) (Banco do Brasil, 2023).

Observou-se que, entre os anos de 2013 e 2023, destacaram-se financiamentos voltados para o subprograma ABC+ Recuperação, seguido dos subprogramas ABC+ Florestas, ABC+ Ambiental e ABC Cultivos Permanentes. Os municípios Itanhém, Guaratinga, Medeiros Neto, Teixeira de Freitas, Belmonte, Alcobaça, Itapebi, Lajedão e Mucuri se destacaram na adoção do ABC+ Recuperação. Esse destaque pode ser atribuído a pecuária bovina fortemente presente nesses municípios (Tabela 2), Oliveira et al. (2023) destaca que para a maioria dos municípios da REESB, a bovinocultura é a atividade agropecuária que tem maior reflexo no PIB.

De acordo com Esteves, Demuner e Pinto (2024), as pastagens da REESB foram dispostas após a retirada da floresta nativa, por meio da extração de madeira e carvão, em sua maioria formada com o gênero “*Panicum Maximum*”, conhecido popularmente como capim-colômbio, as quais devido a baixa fertilidade dos solos, naturalmente pobres, sofreram processo

de degradação, sendo trocada pelo “*Brachiaria Decumbens*”, atualmente, por causa da falta de manejo adequado, incidência de pragas e desgaste do solo, a pastagem que prevalece em grande parte da região é formada por “*Brachiaria Humidicola*” (Quicuiu), o atual cenário da REESB no que tange ao manejo das pastagens, caracteriza-se por ser ineficiente em grande parte das propriedades, isso devido a três motivos, sendo eles, o costume de usar pressões de pastejo acima da capacidade da forrageira, escasso uso de adubação, e a não execução da calagem adequada, tais práticas acarretam processo de degradação.

A REESB possui características ambientais que favorecem práticas de recuperação de pastagens degradadas, uma das principais ações do subprograma ABC+ Recuperação. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022), as pastagens se sobressaem na REESB quando se trata de extensão territorial voltada para atividades agrícolas, e isso incentiva a adoção de técnicas para a recuperação e manejo sustentável. De acordo com Mariano, Aquino e Junior (2022), a recuperação de áreas degradadas acarreta benefícios, como por exemplo, a reversão de cenários danificados e sem estímulo de vida, e uma área restabelecida tem a capacidade de mitigar impactos relacionados a mudanças climáticas, a mitigação de CO₂, controle de erosão, a diminuição de poluição, dentre outros.

Já os municípios Caravelas e Nova Viçosa se destacaram na adoção do ABC+ Florestas. Houve ocorrência do ABC+ Ambiental apenas no município Medeiros Neto, e ocorrência do ABC Cultivos Permanentes apenas em Mucuri. Percebeu-se que, todos os financiamentos que ocorreram na REESB entre os anos de 2013 e 2023, foram majoritariamente voltados para o ABC+ Recuperação, havendo poucos registros do ABC+ Florestas, ABC+ Ambiental e ABC Cultivos Permanentes. Já em relação aos outros tipos de subprogramas que não foram citados na Figura 9, pode-se afirmar que não houve registros dos mesmos. Há municípios que compõem a região e que não são apresentados na Figura 7, devido ao fato da não ocorrência de registros de subprogramas nos mesmos.

Realizando uma comparação (Figura 7 e 8), foi possível notar que na REESB, a adoção de financiamentos estavam voltadas majoritariamente para o subprograma ABC+ Recuperação, enquanto na REOB, os financiamentos estavam em maior concentração voltados para o ABC+ Plantio Direto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que, o Estado da Bahia já realiza adoção de financiamentos referentes ao Programa ABC/ABC+, só que, considerando o potencial agropecuário que o Estado possui, é notório que a adoção realizada pelos produtores ainda é baixa. Considerando as mesorregiões do Estado, destacaram-se na adoção o Extremo Oeste Baiano e o Sul Baiano (especificamente o Extremo Sul da Bahia), mostrando que há necessidade de atenção do Estado com relação à concessão e adoção do Programa, especialmente com relação REESB, a qual é uma região que se demonstrou com grande potencial para a ABC, apesar de não ocorrer expressivas ações do Programa na mesma.

Vale enfatizar que, foi nítida a adoção de financiamentos voltados para os subprogramas ABC+ Plantio Direto e ABC+ Recuperação, evidenciando a necessidade de adoção de outras modalidades de subprogramas, os quais são de extrema importância para a efetividade do desenvolvimento rural sustentável, e mitigação de impactos ambientais provenientes da alta emissão de GEE.

Apesar das adversidades para a adoção do Programa ABC/ABC+, foi possível perceber que os produtores do Estado da Bahia já se encontram adotando financiamentos voltados para as tecnologias/práticas sustentáveis de baixo carbono (ABC), as quais são de extrema importância atualmente, para promover práticas agrícolas mais sustentáveis, mitigar os impactos das mudanças climáticas e reduzir as emissões de GEE.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Vitória de Azevedo. Detecção de mudanças com expansão da agropecuária no Extremo Oeste Baiano: Uma análise de séries temporais do período de 1984 a 2022. **UnB**. TCC (graduação em ciências ambientais) – Universidade de Brasília. Brasília. 2023. Disponível: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/37032/1/2023_VitoriaDeAzevedoAlbuquerque_tcc.pdf. Acesso: 3 maio. 2024.

ALMEIDA, Regiane de Oliveira. Avaliação da expansão das culturas do da cana-de-açúcar e do café e seus potenciais impactos ambientais na região extremo sul da Bahia. **Repositório IFBA**. Dissertação (mestrado em ciências e tecnologias ambientais) - Instituto Federal da Bahia/ Universidade Federal do Extremo Sul da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais. 2022. Disponível:

<http://repositorio.ifba.edu.br/jspui/handle/123456789/317>. Acesso: 21 fev. 2024.

ALMEIDA, Regiane de Oliveira; CRUZ, Thyane Viana da; CREPALDI, Maria Otávia; SILVA, Leonardo Thompson da; SOUSA, Ana Cristina de; CERQUEIRA, Everton Mateus dos Santos; SENA, Anderson. Cana-de-Açúcar e Café na Região Extremo Sul da Bahia, Brasil: Uma Análise Espaço-Temporal e dos Fatores Socioeconômicos. **Redalyc**. 2023. Doi: <https://doi.org/10.14393/SN-v35-2023-66851>. Acesso: 3 fev. 2024

ALMEIDA, Thiara Messias de Almeida; MOREAU, Ana Maria Souza dos Santos; MOREAU, Maurício Santana; PIRES, Mônica de Moura; FONTES, Ednice de Oliveira; Góes, Liloane Matos. Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. **Revista Sociedade e Natureza**. 2008. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132008000200001>. Acesso: 22 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA. Principais culturas. **AIBA**. Bahia. 2024. Disponível: <https://aiba.org.br/principais-culturas/>. Acesso: 7 maio. 2024.

BALAGO, Rafael. Ranking 2023: Barreiras é eleita a melhor cidade para fazer negócios no agro. **Exame**. 2023. Disponível: <https://exame.com/brasil/ranking-2023-barreiras-e-eleita-a-melhor-cidade-para-fazer-negocios-no-agro/>. Acesso: 3 maio. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Quantidade e Valor dos Contratos de Custeio Agrícola por Produto, Segmento e IF. Gov. **BCB**. Brasília. 2023. Disponível: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/reportmicrrural?path=conteudo%2FMDCR%2FReports%2FqvcCusteioAgricolaProdutoSegmentoIf.rdl>. Acesso: 7 abr. 2024.

BANCO DO BRASIL. ABC. **Banco do Brasil**. 2023. Disponível: <https://www.bb.com.br/docs/portal/dirag/ABC.pdf>. Acesso: 3 dez. 2024.

BROTO. Plano ABC: como funciona a agricultura de baixo carbono? **Broto**. 2022. Disponível: <https://blog.broto.com.br/plano-abc/>. Acesso: 1 jan. 2025.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Programa ABC: Agricultura de Baixo Carbono. **Caixa**. 2023. Disponível: <https://www.caixa.gov.br/agro/investimento/programaabc/Paginas/default.aspx>. Acesso: 2 maio. 2024.

CANGUÇU, Gyedra da Silva; DIAS, Marco Antonio Harms. Inovação no agronegócio na região do Oeste da Bahia. **Revista Eixos Tech**. 2024. Doi: <https://doi.org/10.18406/2359-1269v11n12024374>. Acesso: 12 jan. 2024.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. A Bahia que dá certo. **CNA**. Brasília. 2017. Disponível: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/a-bahia-que-d%C3%A1-certo>. Acesso: 8 ago. 2024.

COSTA, Débora Pinheiro da. Atributos químicos e biológicos do solo sob sistemas de plantio convencional e direto no Oeste da Bahia. **Saber Aberto**. TCC (curso de engenharia

agronômica) – Universidade do Estado da Bahia. Barreiras. 2023. Disponível: <https://saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/5004>. Acesso: 11 out. 2024.

DOMPIERI, Marcia Helena Galina; CUENCA, Manuel Alberto Gutierrez; SILVA, Marcos Aurélio Santos da. Análise do avanço e retração de cultivos agrícolas no extremo sul da Bahia, a partir do modelo shift-share. **Revista Econômica do Nordeste**. 2020. Doi: <https://doi.org/10.61673/ren.2020.1013>. Acesso: 21 jul. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Mapa apresenta metas e tecnologias de produção sustentável para o Plano ABC+. **EMBRAPA**. Distrito Federal. 2021. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65572858/mapa-apresenta-metas-e-tecnologias-de-producao-sustentavel-para-o-plano-abc>. Acesso: 11 set. 2024.

ESTEVES, Henrique Silva; DEMUNER, Leandro Felix; PINTO, Emanuel Vieira. Manejo de pastagens no Extremo Sul Baiano: Impactos na bovinocultura de corte. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. 2024. Doi: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i11.16548>. Acesso: 24 abr. 2024.

FERNANDES, Thaiany; INOUE, Miriam Hiroko; FERNANDES, Thiago. Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC): uma revisão bibliométrica focada no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. 2019. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i8.1253>. Acesso: 23 jun. 2024.

FERREIRA, André Barbosa Ribeiro; PEREIRA, Gabriel; FONSECA, Bráulio Magalhães; CARDOZO, Francielle da Silva. As mudanças no uso e cobertura da terra na Região Oeste da Bahia a partir da expansão agrícola. **Formação**. 2021. Disponível: <https://doi.org/10.33081/formacao.v28i53.7871>. Acesso: 15 maio. 2024.

FERREIRA, André Barbosa Ribeiro; PEREIRA, Gabriel; FONSECA, Bráulio Magalhães FERREIRA, Caroline Lins Ribeiro; PEREIRA, Kelci Anne; LOGAREZZI, Amadeu José Montagnini. Territorialização no extremo sul da Bahia e conflitos socioambientais: disputando modelos de educação e desenvolvimento. **Revista Geosul**. 2019. Doi: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n71p739>. Acesso: 21 jul. 2024.

GIANETTI, Giovani William; FILHO, Joaquim Bento de Souza Ferreira. The ABC Plan and Program: An evaluation of execution and distribution of resources (2021). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.216524>. Acesso: 21 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados do Brasil. Gov. **IBGE Cidades**. Rio de Janeiro. 2022. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/15/11863>. Acesso: 25 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PAM - Produção Agrícola Municipal. **IBGE**. 2022. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/2046-np-producao-agricola-municipal/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>. Acesso: 21 fev. 2024.

LEMONS, Fernanda Kesrouane; LIMA, Rodrigo. Qual a contribuição do Plano ABC para a agenda climática brasileira?. **Insper**. São Paulo. 2023. Disponível: <https://agro.insper.edu.br/agro-in-data/artigos/qual-a-contribuicao-do-plano-abc-para-a-agenda->

climatica-brasileira. Acesso: 5 jan. 2025.

LIELL, Cristiano; MACEDO, Luís Otávio Bau; MOI, Paula Cristina Pedroso; BARBOSA, Adonay Martins Barbosa. Análise e avaliação da aplicação do plano abc no Estado de Mato Grosso. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**. 2017. Doi: <https://doi.org/10.18361/2176-8366/rara.v9n4p83-104>. Acesso: 13 mar. 2024.

LUZ, Paulo Sérgio M; CHAVES, Carlos Augusto E; SILVA, Agnobel Dantas. Quantitativo da população animal, por espécie, distribuída por município e território de identidade, no Estado da Bahia - ano 2023. **ADAB**. 2023. Disponível: <http://www.adab.ba.gov.br/wp-content/uploads/APOSTILA-POP-23.pdf>. Acesso: 18 jul. 2024.

MACHADO, Marcelo Zavanela Pereira. Agricultura de baixa emissão de carbono: uma investigação sobre financiamento e potenciais benefícios. **FGV**. São Paulo. 2016. Disponível: <https://hdl.handle.net/10438/16416>. Acesso: 22 nov. 2024.

MAPBIOMAS. Relatório Anual do Desmatamento do Brasil – 2023. **Alerta MapBiomass**. 2023. Doi: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso: 3 jan. 2025.

MARIANO, Nilson; AQUINO, Maria Daniela Honório de; JUNIOR, Edegar Ferrarezi. A importância da recuperação de áreas degradadas: Uma forma de conservação ambiental. **Revista Interface Tecnológica**. 2022. Doi: <https://doi.org/10.31510/infa.v19i1.1347>. Acesso: 21 fev. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Desempenho do Crédito Rural: Safra 2018/2019. **Gov**. Brasília. 2018. Disponível: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/copy_of_arquivos/Safra20182019JulhoaJunho.pdf. Acesso: 12 dez. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Folder Plano Safra – 7. **Gov**. Brasília. 2022. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023/folder-plano-safra-2022-2023/folder-plano-safra-7/view>. Acesso: 21 dez. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Gráfico de valores: Plano Safra 21/22. **Gov**. Brasília. 2021. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2021-2022/banners/grafico-valores-1.png/view>. Acesso: 17 jun. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Investimento. **Gov**. Brasília. 2019. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/plano-safra-2019-2020/investimento>. Acesso: 5 jan. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014. **Gov**. Brasília. 2013. Disponível: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/370>. Acesso: 22 jul. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015. **Gov**. Brasília. 2017. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/plano-agricola-e-pecuario-2014-2015.pdf/view>. Acesso: 14 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Agrícola e Pecuário 2015/2016.

Gov. Brasília. 2017. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/plano-agricola-e-pecuario-2015-2016.pdf/view>. Acesso: 11 dez. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Agrícola e Pecuário 2016/2017. Gov. Brasília. 2018. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/livropap1617.pdf/view>. Acesso: 20 jul. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Agrícola e Pecuário 2017/2018. Gov. Brasília. 2018. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/PAP1718.pdf/view>. Acesso: 13 maio. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Plano Safra 2023/2024 incentiva sustentabilidade e conta com 13 programas para investimentos. GOV. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/plano-safra-2023-2024-incentiva-sustentabilidade-e-conta-com-13-programas-para-custeio-comercializacao-e-investimentos>. Acesso: 7 jul. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Programa ABC liberou R\$ 2 bi em crédito no ano-safra 2015/2016. Gov. 2016. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/programa-abc-liberou-r-2-bi-em-credito-no-ano-safra-2015-2016>. Acesso: 23 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Tabela Plano Safra - 2020/2021. Gov. Brasília. 2020. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2020-2021/imprensa/tabela-plano-safra-2020-2021/view>. Acesso: 11 fev. 2024.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Agropecuária. MEC. 2017. Disponível: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_ba.pdf. Acesso: 1 dez. 2024.

MONZONI, Mario. Como avançar no financiamento da economia de baixo carbono no Brasil: Análise dos entraves e oportunidades na alocação de recursos financeiros para os setores de agropecuária e energia. FGV. São Paulo. 2012. Disponível: <https://hdl.handle.net/10438/15381>. Acesso: 15 jun. 2024.

NASCIMENTO, Liliam Penha do; IGARI, Alexandre Toshio; TAMBOSI, Leandro Reverberi; CALABONI, Adriane. O papel do setor bancário na qualidade ambiental das atividades agropecuárias: Estudo de caso com o Programa ABC. ENGEMA USP. São Paulo. 2017. Disponível: https://engemausp.submissao.com.br/17/anais/resumo.php?cod_trabalho=338. Acesso: 27 jun. 2024.

NAVARRO, Rafael Borges; NEVES, Frederico Monteiro. Contribuições do Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono para o desenvolvimento territorial mais sustentável no Estado da Bahia – Brasil. *Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental*. 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e22020263-282>. Acesso: 5 fev. 2024.

O PRESENTE RURAL. VBP da Bahia recua quase 7% puxado pelas 5 atividades agro. *O presente Rural*. 2023. Disponível:

<https://www.flip3d.com.br/pub/opresenterural/?numero=240&edicao=5555#page/68>.
OBSERVATÓRIO ABC. Análise dos Recursos do Programa ABC Safras 2017/18 e 2018/19. FGV. 2019. Disponível: <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/analise-recursos-programa-abc-safras-201718-e-201819>. Acesso: 7 maio. 2024.

OLIVEIRA, Anne Caroline dos Anjos. Evolução espaço-temporal da área plantada, produção e produtividade da soja e do milho no Extremo Oeste Baiano. **Saber Aberto**. TCC (curso de engenharia agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia. Barreiras. 2024. Disponível: <https://saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/5746>. Acesso: 27 nov. 2024.

OLIVEIRA, Milena Neves de; VIEIRA, Olga Hianni Portugal. Agronegócio no Oeste Baiano e os principais municípios na dinâmica da produção de grãos: Uma análise shift-share com bases na produção de soja, milho e algodão para aos anos de 2001 e 2010. **VII Semana de Economia**. 2018. Disponível: https://www.uesc.br/eventos/viiisemeconomia/anais/gt1/gt1_t1.pdf. Acesso: 11 jun. 2024.

PIATTO, Marina; QUINTANA, Gabriel. Plano ABC ganha nova fase, mas permanece com 1% do Plano Safra. Observatório do Clima. 2024. Disponível: <https://www.oc.eco.br/plano-abc-ganha-nova-fase-mas-permanece-com-1-do-plano-safra/>. Acesso: 13 maio. 2024.

RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay; RABBANI, Allívia Rouse Carregosa; NAREZI, Gabriela. Justiça socioambiental e tributação extrafiscal sobre monoculturas: uma proposta a partir do eucalipto no Extremo Sul da Bahia. **Revista Latino-Americana de Relações Internacionais**. 2024. Doi: <https://doi.org/10.14295/rcn.v6i2.17600>. Acesso: 23 set. 2024.

RAMOS, Escarillet de Arruda; NUVOLONI, Felipe Micali; LOPES, Elfany Reis do Nascimento. Transformações da paisagem e perda da Mata Atlântica: desafios para a conservação. **Revista Para a Conservação da Natureza**. 2022. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126152>. Acesso: 25 abr. 2024.

RIBEIRO, Gabrielle de Almeida; BARICELO, Luiz Gustavo. A. Análise das contratações do Programa ABC em uma instituição financeira nas safras 2017/2018 e 2018/2019. *Revista de Política Agrícola*. Rondonópolis. 2022. Disponível: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1751>. Acesso: 2 jun. 2024.

SANCHEZ, Anna Raquel Nunes; CRUZ, Thyane Viana da; NAREZI, Gabriela; CREPALDI, Maria Otávia Silva. A produção orgânica no Estado da Bahia, Brasil: uma análise espaço-temporal dos cadastros e das entidades certificadoras (2014-2020). Scielo. **Sociedade e Natureza**. 2021. Disponível: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadnatureza/article/view/60426>. Acesso: 27 dez. 2024.

SANO, Edson Eyji; PINHATI, Filipe Sampaio Casulari. Espaço rural do Oeste Baiano: Identificação de áreas agrícolas sob Sistema de Plantio Direto por meio de dados obtidos por câmera digital e satélite CBERS-2 CCD. *Unesp. Geografia*. 2009. Disponível: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3166/5195>. Acesso: 3 fev. 2024.

SANTOS, Alexandre Clistenes de Alcântara; SCHIAVETTI, Alexandre; VIANA, Blandina Felipe; FARIA, Deborah; CAMPOS, Lídia; ROQUE, Nádia; CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes de. Biodiversidade na Bahia. **Academia de Ciências da Bahia**. Bahia. 2022. Disponível: <https://cienciasbahia.org.br/novo/wp->

content/uploads/2023/08/acb_GT_biodiversidade.pdf. Acesso: 5 fev. 2024.

SANTOS, Crisliane Aparecida Pereira dos; SOUZA, Ueliton Basílio de; SILVA, Wilton Lima. Quantificação dos focos de calor na Meso-região do Extremo Oeste Baiano. In: Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Academia**. 2011. Disponível: https://www.academia.edu/83886784/Quantifica%C3%A7%C3%A3o_dos_focos_de_calor_na_Meso_regi%C3%A3o_do_Extremo_Oeste_Baiano. Acesso: 5 ago. 2024.

SANTOS, Marcos Fernando Osório dos. Crédito rural para práticas sustentáveis: análise do acesso no Brasil. **LUME**. TCC (curso de Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2019. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/200640>. Acesso: 12 jun. 2024.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, IRRIGAÇÃO, PESCA E AQUICULTURA. Seagri publica portaria do Plano ABC + Bahia para adaptação às mudanças climáticas na agropecuária. SEAGRI. Bahia. 2024. Disponível: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias/2024/03/18/seagri-publica-portaria-do-plano-abc-bahia-para-adapta%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0s-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas>. Acesso: 13 maio. 2024.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, IRRIGAÇÃO, PESCA E AQUICULTURA. Agronegócio na Bahia: Plantar, colher e alimentar bons resultados. **SEAGRI**. 2023. Disponível: http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/Agronegocio_WEB_0.pdf. Acesso: 20 set. 2024.

SILVA, Valma. Cafés da Bahia conquistam o mercado internacional com melhorias no cultivo; grãos da Chapada Diamantina são destaque. **G1**. Bahia. 2023. Disponível: <https://g1.globo.com/ba/bahia/onde-tem-bahia/noticia/2023/10/12/cafes-da-bahia-conquistam-o-mercado-internacional-com-melhorias-no-cultivo-graos-da-chapada-diamantina-sao-destaque.ghtml>. Acesso: 21 maio. 2023.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Arquivos vetoriais. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Bahia. **SEI Bahia**. 2017. Disponível: https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2265&Itemid=49&lang=pt. Acesso: 23 jul. 2023.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Cidades do agronegócio no Oeste Baiano. **SEI Bahia**. Salvador. 2017. Disponível: https://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_13.pdf. Acesso: 10 fev. 2024.

TELLES, Tiago Santos; BARROS, Pedro Henrique Batista de; MARQUES, Felipe César; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira. Programa ABC e a recuperação de pastagens degradadas no Brasil. **Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia**. 2024. Disponível: https://www.anpec.org.br/sul/2024/submissao/files_I/i4-c060d25498b77e474e025fb1f83daa0a.pdf. Acesso: 15 set. 2024.

CAPÍTULO 2

TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO NA REGIÃO ECONÔMICA DO EXTREMO SUL DA BAHIA

RESUMO

A Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (REESB) é uma das principais áreas de produção agrícola da Bahia, destacando-se pela produção de celulose. O Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) é uma inovação tecnológica que promove o planejamento ambiental regionalizado para a agropecuária, foi gerado para propiciar a adoção de tecnologias sustentáveis na agropecuária, minimizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e alavancar a resiliência do setor às mudanças climáticas. Este trabalho analisou as tecnologias do Plano ABC adotadas na REESB, buscando entender a situação da adoção e o potencial da região, além de fornecer informações para o fortalecimento regional da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC). A metodologia incluiu a coleta de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema Integrado de Informações do Plano ABC (SINABC), permitindo uma análise crítica das relações entre os financiamentos e as áreas implantadas na REESB. Informações de campo foram coletadas por meio de entrevistas semiestruturadas em propriedades que implementaram as tecnologias ABC, contemplando as atividades de agricultura, pecuária e silvicultura. Os dados foram organizados e analisados com auxílio do software Excel 2010, e mapas das áreas com tecnologias ABC foram elaborados. Foram identificadas três propriedades representativas: a primeira adotou as tecnologias IPF (Integração Lavoura-Pecuária-Floresta), SPD (Sistema de Plantio Direto) e FP (Florestas Plantadas), contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e a proteção de recursos naturais. A segunda propriedade exemplifica um modelo sustentável, integrando SPD no cultivo de cana-de-açúcar, FP (Florestas Plantadas) para recuperação de áreas degradadas, Agricultura de Precisão e Bioinsumos (BI), reforçando a sustentabilidade. A terceira propriedade, destacou-se como um modelo de sustentabilidade e inovação no município de Porto Seguro com adoção de tecnologias avançadas, como BI, FBN (Fixação Biológica de Nitrogênio), SI (Sistemas de Irrigação – gotejamento e microaspersão) e FP, demonstra o compromisso com práticas agrícolas que aumentam a eficiência produtiva enquanto minimizam os impactos ambientais. Concluiu-se que a REESB possui adoção considerável da tecnologia RPD (Recuperação de Pastagens Degradadas), e foi possível analisar o potencial de expansão dessa tecnologia na região, que pode contribuir ainda mais para a mitigação das mudanças climáticas.

Palavras chave: Manejo ambiental, Biodiversidade agrícola, Alternativas sustentáveis.

ABSTRACT

The Economic Region of the Extreme South of Bahia (REESB) is one of the main agricultural production areas in Bahia, standing out for the production of cellulose. The Low Carbon Agriculture Plan (ABC Plan) is a technological innovation that promotes regionalized environmental planning for agriculture and livestock farming. It was created to encourage the adoption of sustainable technologies in agriculture, minimize Greenhouse Gas (GHG) emissions and leverage the sector's resilience to climate change. This study analyzed the ABC Plan technologies adopted in ERESB, seeking to understand the status of adoption and the potential of the region, in addition to providing information for the regional strengthening of Low Carbon Agriculture (ABC). The methodology included the collection of data from Brazilian Institute of Geography and Statistics (BIGS) and the Integrated Information System of the ABC Plan (IISLCA), allowing a critical analysis of the relationships between financing and the areas implemented in ERESB. Field information was collected through semi-structured interviews on properties that implemented ABC technologies, covering agriculture, livestock and forestry activities. The data were organized and analyzed using Excel 2010 software, and maps of the areas with ABC technologies were prepared. Three representative properties were identified: the first adopted CLF (Crop-Livestock-Forest Integration), DPS (Direct Planting System) and PF (Planted Forests) technologies, contributing to the mitigation of climate change and the protection of natural resources. The second property exemplifies a sustainable model, integrating DPS in sugarcane cultivation, PF (Planted Forests) for the recovery of degraded areas, Precision Agriculture and Bioinputs (BI), reinforcing sustainability. The third property stood out as a model of sustainability and innovation in the municipality of Porto Seguro with adoption of advanced technologies, such as BI, BNF (Biological Nitrogen Fixation), IS (Irrigation Systems - drip and micro-sprinkler) and PF, demonstrates the commitment to agricultural practices that increase productive efficiency while minimizing environmental impacts. It was concluded that ERESB has considerable adoption of RDP (Recovery of Degraded Pastures) technology, and it was possible to analyze the potential for expansion of this technology in the region, which can further contribute to the mitigation of climate change.

Keywords: Environmental management, Agricultural biodiversity, Sustainable alternatives.

INTRODUÇÃO

O setor agropecuário depende das condições climáticas, como por exemplo, volume e frequência das precipitações, umidade e temperatura. Embora tenha ocorrido avanço tecnológico, a relativa estabilidade climática é imprescindível para a produção do setor agropecuário. Entretanto, essa relativa estabilidade está refém da degradação dos ecossistemas e pelo aumento das emissões de GEE, o que pode comprometer significativamente a produção agropecuária (Garcia et al., 2022).

A agricultura ocupa dois papéis no contexto de mudanças do clima, isso por ser uma atividade que emite GEE, o que colabora para o aquecimento global, como também o fato de ser uma atividade altamente sensível às mudanças do clima, cabe frisar que, a agricultura é vulnerável ao avanço da temperatura do planeta terra, e há pesquisas que apontam que no trajeto atual de emissões de poluentes de meia-vida como por exemplo, o ozônio (O₃), metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂), as concentrações desses gases tem se expandido muito, sendo adicionado anualmente cerca de 9 milhões de toneladas de carbono, oriundas de atividades humanas, na atmosfera, o que possibilita o aquecimento global extremo e mudanças no clima (Cintra; Melo; Menezes, 2020).

No ano de 2009, o Brasil se comprometeu com a mitigação das emissões de GEE, e a partir desse momento, constituiu-se a denominada Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)(Telles; Filho; Righetto, 2021). De acordo com o Croplife Brasil (2022), em 2012, foi lançado o Plano ABC, oficialmente chamado “Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixo Carbono na Agricultura”.

Segundo o Ministério de Agricultura e Pecuária (2023), o Plano ABC nada mais é do que um instrumento político agrícola, o qual visa promover a sustentabilidade, com a inclusão da redução das emissões de GEE e enfrentamento dos adversos efeitos das mudanças climáticas no setor agropecuário, por meio de tecnologias como: Recuperação Pastagens Degradadas (RPD), sistemas Integrados de Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Sistemas Agroflorestais (SAF), Florestas Plantadas (FP), Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Sistema Plantio Direto (SPD), Tratamento Dejetos de Animais (TDA), Bioinsumos (BI), Sistemas Irrigados (SI) e Terminação Intensiva de bovinos (TI).

O Plano ABC é contemplado por 7 programas, seis deles são referentes às tecnologias de mitigação de GEE, e também um (1) último programa o qual visa ações de adaptação às

mudanças climáticas, são eles: recuperar pastagens degradadas; expandir a adoção dos sistemas integrados de Lavoura-Pecuária-Floresta; expandir a adoção dos SAFs, FP, e difundir a FBN; expandir a adoção do SPD; e tratar dejetos de animais (Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023). Além do mais, para o compromisso estabelecido no período 2020-2030, o Brasil criou o Plano ABC+, onde foram incluídas novas tecnologias, como por exemplo, BI, SI, e a TI (Schmidt; Silva; Santoyo, 2023).

O setor agropecuário da REESB é marcado pela presença de cultivos com notável aptidão para adoção das Tecnologias da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Tecnologias ABC). Conforme Almeida et al., (2023), na matriz agropecuária da REESB destacam-se os empreendimentos silvícolas das agroindústrias de celulose, expansão das culturas da cana-de-açúcar e café e predomínio da pecuária na maioria dos seus municípios.

Considerando as diversas aptidões e expansão agropecuária da REESB, os objetivos e as ações do Plano ABC (os quais visam promover o ordenamento territorial e a preservação da biodiversidade nas propriedades, na região e nas bacias hidrográficas, com uma abordagem integrada da paisagem das áreas produtivas), a presente pesquisa teve como objetivo realizar análise da REESB em relação à adoção da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Região Econômica do Extremo Sul (REESB), que é composta por 21 municípios, a saber: Alcobaça, Belmonte, Caravelas, Eunápolis, Guaratinga, Ibirapuã, Itagimirim, Itapebi, Itanhém, Itamaraju, Itabela, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Porto Seguro, Santa Cruz Cabrália, Teixeira de Freitas e Vereda. Foram adotados levantamento de dados primários e secundários, conforme descritos a seguir:

Levantamento de dados

Dados secundários

De início, foi realizado levantamento dos principais produtos agropecuários da REESB para a criação de sua matriz agropecuária, com o objetivo de apontar os principais componentes no ano de 2022. A elaboração da matriz pecuária da região foi realizada com base na quantidade

de ocupação por ha, das diversas culturas produzidas na REESB, e destacou as pastagens como principal componente, por meio de coleta realizada através do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para análise das pastagens da REESB e adoção do Plano ABC, foi utilizada a recém lançada a plataforma ABC/ SINABC, a qual ainda está em fase de construção e apenas estão disponibilizados dados concluídos sobre a tecnologia de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) do plano ABC. Portanto, foi possível realizar uma análise sobre pastagens na região, contemplando os seguintes aspectos: áreas com adoção, áreas prioritárias e áreas indicadas voltadas para a RPD na REESB .

Dados foram extraídos da Plataforma Atlas das Pastagens, com o intuito de analisar o vigor das pastagens entre os anos de 2013 e 2022 na REESB, os dados coletados acarretaram na elaboração de mapas, os quais facilitaram a análise da região. O geoprocessamento foi feito no software QGIS 3.34.2, com utilização do Sistema de Coordenadas Geográficas Datum SIRGAS 2000. Utilizou-se dados vetoriais do Estado da Bahia, disponibilizado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI-BA) de 2017. Foi elaborada uma composição para criação dos mapas, através do recurso de gradação, com utilização de cores (verde, laranja, vermelho e branco), estabelecendo classes (ausente, intermediária, severa, e ausente), apresentando variação anual (2013-2022) do vigor das pastagens.

As bases cartográficas utilizadas foram: IBGE (2017), como base de limites administrativos para delimitações regionais e Atlas das Pastagens (para uso de dados de cobertura vegetal).

Dados primários

Esta etapa da pesquisa considerou aspectos produtivos e agroambientais da agropecuária praticada na REESB e a adoção das tecnologias ABC, contemplando os principais produtos agrícolas apontados na matriz agropecuária.

Os dados primários consistiram em coletas de informações, realizadas por meio de entrevistas semiestruturadas que foram elaboradas e submetidas a empreendimentos, associações, cooperativas e produtores que atuam no setor agrícola, pecuário e silvícola (apêndice I, II e III). Foram realizadas diversas tentativas de contato com os responsáveis pelas propriedades que contemplassem os principais produtos observados na matriz agropecuária, mas obteve-se respostas de apenas três propriedades que se disponibilizaram a colaborar com a pesquisa.

Neste trabalho, as propriedades serão tratadas como: P1, P2 e P3. O levantamento dos

dados primários consistiu em: a) coleta de dados geográficos; b) entrevistas semiestruturadas e c) caracterização e identificação das relações com a paisagem natural.

Os dados dos formulários foram coletados, tabulados e analisados por setor, gerando gráficos com o auxílio do Microsoft Excel 2016. Foi realizado o mapeamento dessas áreas com a utilização do software Field Area Measure, versão 2.16.3. Mapas dessas áreas foram elaborados, e o geoprocessamento foi feito no software QGIS 3.34.2, por meio do Sistema de Coordenadas Geográficas Datum SIRGAS 2000, utilizando vetor do Estado da Bahia, disponibilizado pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI-BA) de 2017.

Os arquivos (*shapefiles*) dos rios, nascentes e rios simples foram obtidos via e-mail, por meio da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS), já o *shapefile* da hidrografia da Bahia foi obtido através do IBGE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Matriz agropecuária da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia (REESB)

A REESB apresenta um perfil agrícola voltado para as monoculturas, o desenvolvimento e o estabelecimento de culturas agrícolas na região, se dá pelo fato de suas características atribuídas ao solo, clima, disponibilidade hídrica, como também, pelas alterações (mudanças) realizadas nos sistemas de produção, organização social envolvida no sistema produtivo, e qualificação dos profissionais responsáveis pela assistência técnica da região (Almeida et al., 2023).

Dentre os principais componentes das áreas agropecuárias (ha) na REESB em 2022, destacaram-se: pastagens (68%), eucalipto (23,47%), cana-de-açúcar (2,67%), café (2,17%) e cacau (1,79%) (Figura 1). Observa-se na matriz agropecuária da região que, somada as áreas de pastagens e eucalipto, correspondem majoritariamente pelas áreas de produção agrícola da

REESB, o que equivale a mais de 90% das áreas produtivas. Conforme Mota et al. (2021), é imprescindível que sejam identificados e apontados os setores-chave que impulsionam a economia com aquisições e ofertas de insumos do sistema produtivo, para promoção do desenvolvimento regional com o viés de alcançar a equidade socioeconômica.

Figura 1. Matriz Agropecuária da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia/ha.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023) com dados do IBGE Cidades (2022).

No que concerne às pastagens na REESB, pode-se afirmar que a partir dos dados apresentados por Medeiros, Moreau e Moreau (2021), entre os anos de 1986 e 2021, houve redução de aproximadamente 15% de áreas, o que corresponde à perda de 318.912,42 ha, na REESB. A redução das áreas de pastagens pode ser atribuída a expansão dos demais componentes agrícolas: o cultivo de eucalipto cresceu 471% e 357.623,38 ha de terras foram incorporados a esta forma de uso, o eucalipto entre os anos de 1986 e 2021 (Medeiros, Moreau e Moreau (2021)). Em relação ao cultivo do café, a partir de 1988, houve crescimento das área de plantio, com uma taxa de crescimento superior a 1.000% até 2019 (Almeida et al., 2022).

No que se diz respeito à cana-de-açúcar e café, que ocuparam o terceiro e quarto lugar (Figura 1), respectivamente, é possível afirmar que ambas as culturas vêm se expandindo desde 1988 tanto em termos de área (ha), quanto de produção (t), por outra perspectiva, o desenvolvimento (crescimento) da cana-de-açúcar e do café é contrastado com a minimização da área plantada e da produção de cacau, o qual antes era considerado o principal produto agrícola da região, a sucessão do percentual das áreas (ha) de cacau por café e cana-de-açúcar se deu, precipuamente, pelas constantes crises que lesionaram a lavoura cacauzeira, dentre as

causas, está a vassoura de bruxa, essa expansão se dá em função das políticas macroeconômicas, como também, devido ao aumento das demandas nacionais e internacionais, que alavancaram o setor agrícola a partir do ano de 1990 (Almeida et al., 2022).

Vale salientar que, o setor agropecuário da REESB, como um todo, apresenta fundamental papel para o agronegócio brasileiro e está inserido no bioma Mata Atlântica, que é considerada um *hotspot* mundial de biodiversidade, o que indica que é uma das regiões mais ricas e ameaçadas do planeta (Castelo Branco et al., 2021). E, por conseguinte, torna-se relevante desenvolver estratégias que possam acrescer a competitividade e a eficiência do setor, como também, abordar com maior ênfase, questões voltadas para as tecnologias mitigadoras das emissões de GEE, através das Tecnologias ABC.

Como apontado pela matriz agropecuária da REESB, as pastagens ocupam uma expressiva posição na região, liderando o *ranking* no uso das áreas destinadas ao setor agropecuário (Figura 1). A Plataforma ABC/SINABC, lançada em novembro de 2023, disponibilizou dados sobre uma das principais tecnologias ABC voltadas para o setor pecuário, que é a RPD, possibilitando nessa pesquisa a apresentação de uma análise sobre adoção da tecnologia de RPD na REESB, como pode-se observar mais à frente (Figura 2).

2. Mapeamento de áreas com adoção, áreas prioritárias e indicadas para Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) na REESB - 2022.

Mais à frente (Figura 2A), estão apresentadas as áreas de pastagens (ha) da REESB com adoção da tecnologia de RPD, que totalizaram 388.998,30 ha, o que corresponde a 34% das áreas de pastagens da região. É importante destacar que a REESB possui mais de um milhão de hectares dedicados a pastagens (Figura 1), isso reflete a baixa adesão do setor à agricultura de baixa emissão de carbono na região.

Os municípios de Itamaraju, Prado e Porto Seguro que lideraram com a maiores áreas de pastagens (ha) dedicadas à tecnologia RPD, somam-se em suas áreas de pastagens cerca de 123.372,87 ha com adoção a tecnologia de RPD correspondendo a 31,7% do total da área com adoção a RPD da REESB. Já os municípios Medeiros Neto e Lajedão obtiveram as menores áreas de adoção, juntos apresentaram 4801,12 ha, o que equivale 1,23% do total de área com adoção, refletindo um baixo nível de adoção da tecnologia RPD, sugerindo uma menor aplicação da tecnologia, possivelmente devido a limitações territoriais ou estruturais.

É necessário destacar que o município Caravelas não consta nos dados da Plataforma

ABC para o respectivo ano, com relação aos dados de área de adoção, áreas prioritárias e áreas indicadas para a RPD.

Nota-se que a maior parte das áreas prioritárias para implementação da RPD (Figura 2B) estão concentradas nos municípios de Medeiros Neto e Lajedão, que juntos somam cerca de 42,95% do total.

Destacaram-se os municípios Itanhém, Itamaraju, e Medeiros Neto, com relação à extensão de áreas indicadas para adoção da RPD (Figura 2C), juntos correspondem a 43,83% do total de áreas indicadas para adoção. Isso significa que esses municípios possuem muitas áreas degradadas, acarretando na necessidade de adoção da RPD.

Segundo Oliveira et al. (2022), analisando as contribuições do setor agropecuário no Produto Interno Bruto (PIB) da REESB, esses dois municípios estão entre os que receberam maior contribuição no PIB relacionada a produção de bovinos (Medeiros Neto com cerca de 19,96% e Lajedão com 46,29%), isso mostra que tais municípios possuem participação da pecuária com grande expressividade no PIB, e corroborando com a indicação de tais municípios com as maiores concentrações de áreas prioritárias para adoção da RPD.

Figura 2. Áreas com adoção (A), áreas prioritárias (B) e indicadas (C) voltadas para Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) na REESB – 2022.

Áreas com adoção, áreas prioritárias, e indicadas da RPD por Municípios na Região Econômica do Extremo Sul da Bahia - 2022

Sistema de Coordenadas Geográficas – DATUM SIRGAS 2000. Malha digital: SEI-BA (2017). Data da elaboração: Setembro, 2024.

Municípios da Região Econômica do Extremo Sul da Bahia



Sequência de cores classificadas em ordem crescente conforme a quantidade de áreas destinadas.



100 – 10.000 ha

10.000 - 20.000 ha

20.000 - 30.000 ha

30.000 – 65.000 ha



A



B



C

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do SINABC/Plataforma ABC (2022).

Foram avaliados os números de financiamentos e de imóveis rurais voltados para a RPD na REESB, como também os valores e as áreas financiadas (Figura 3). Com base na Figura 3A,

nota-se que o município de Guaratinga se destacou com 59 financiamentos e imóveis rurais com tecnologia RPD, sendo o mais avançado na região. Jucuruçu ocupa o segundo lugar com 24 financiamentos e imóveis. O município de Guaratinga também é apontado com áreas prioritárias para adoção da tecnologia RPD na REESB (Figura 2).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), apresenta a quantidade total de estabelecimentos agropecuários de diversos municípios, comparando a quantidade total desses estabelecimentos com a quantidade de imóveis rurais voltados para a RPD, nota-se que em Guaratinga, a quantidade de imóveis rurais compreende aproximadamente 2,78% da quantidade total (2.121 estabelecimentos agropecuários); Jucuruçu apresenta cerca de 1,87% do total (1.281 estabelecimentos); Eunápolis e Itamaraju expressam em torno de 1,36% e 0,58%, aproximadamente, respectivamente, quando comparados com o total (954 e 2.213 estabelecimentos, respectivamente); Caravelas e Itanhém detém cerca de 1,09% e 0,59%, respectivamente, do total (1.005 e 1.514 estabelecimentos, respectivamente); Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália possuem cerca de 0,78% e 0,79%, aproximadamente, respectivamente do total (1.538 e 884 estabelecimentos, respectivamente).

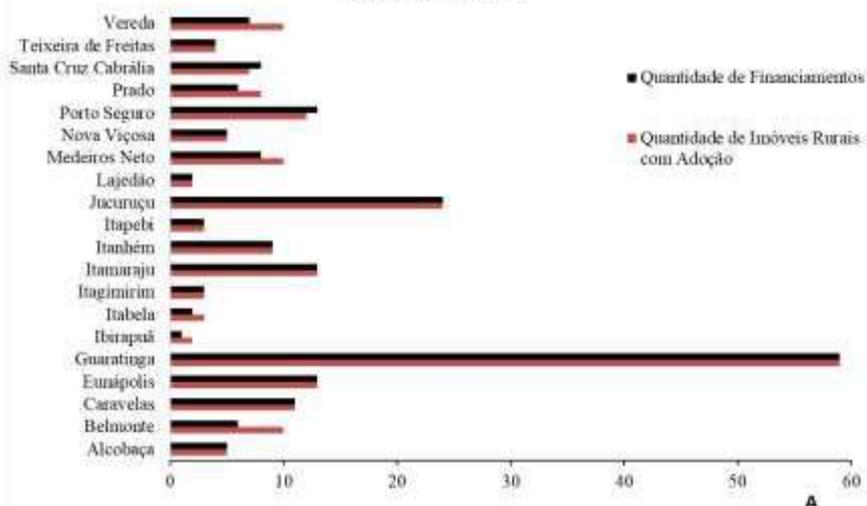
Na Figura 3B, os dados mostram uma grande variação entre os municípios em relação aos valores financiados, com uma concentração maior em algumas localidades, como Ibirapuã, Itagimirim e Belmonte, juntos corresponderam a cerca de 51,84% do valor total financiado para a REESB, enquanto outros municípios apresentam valores mais modestos. Isso pode refletir diferenças nas demandas por financiamento e áreas disponíveis para a tecnologia RPD. Municípios como Alcobaça, Lajedão, e Itapebi, apresentam os menores valores, com uma participação combinada inferior a 1% do total financiado.

Os dados indicam uma concentração significativa de áreas financiadas em municípios como Ibirapuã, Belmonte, e Itagimirim, juntos apresentaram percentual de 50,41% do total de áreas financiadas (Figura 3), enquanto outras localidades, como Itapebi e Lajedão, têm participações menores (0,22% da área total). A distribuição reflete diferenças nas áreas disponíveis e na demanda por financiamento para a adoção da tecnologia RPD.

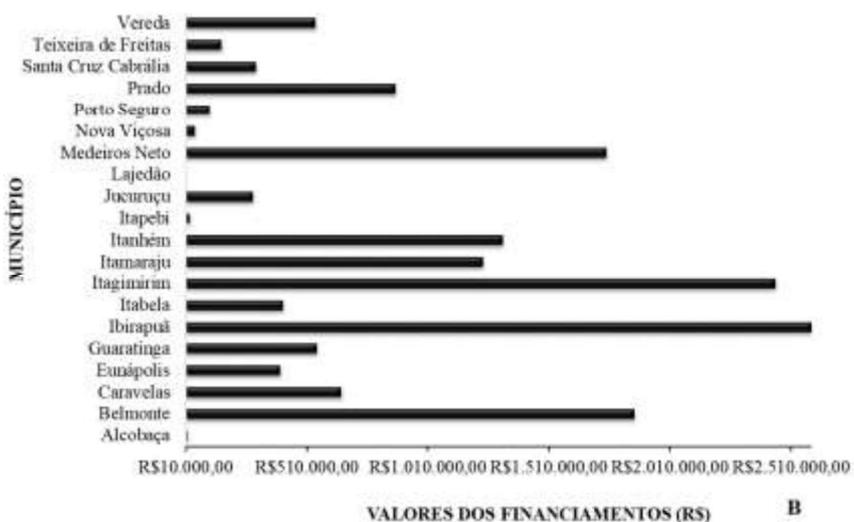
O município Mucuri não consta nos dados referentes ao número de financiamentos, quantidade de imóveis rurais, valores de financiamentos adotados, e áreas financiadas pela RPD, na Plataforma ABC/SINABC.

Figura 3. Financiamentos (quantidade e valores) voltados para adoção da RPD na REESB – 2022.

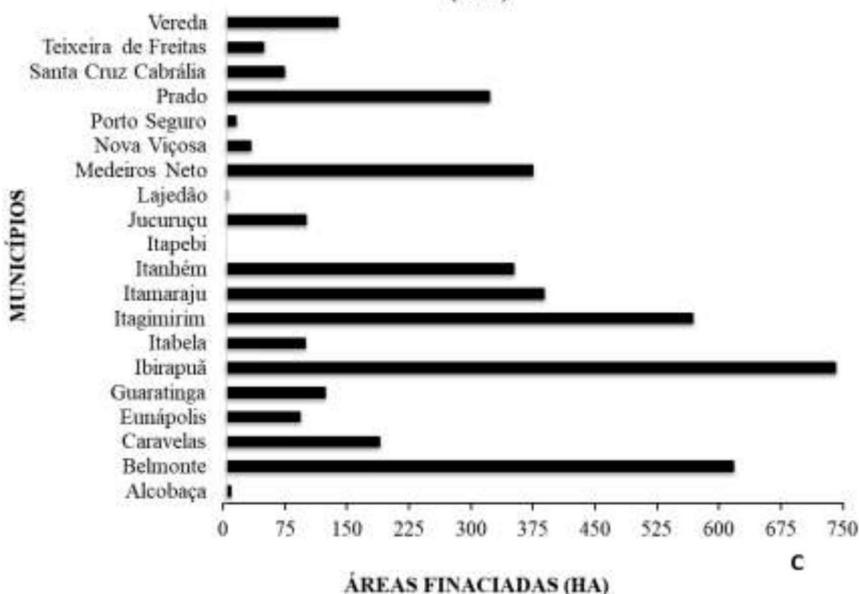
QUANTIDADE DE FINANCIAMENTOS E IMÓVEIS RURAIS VOLTADOS PARA A RPD NA REESB (2022)



VALORES DE FINANCIAMENTOS ADOTADOS PARA RPD NA REESB (2022)



ÁREAS FINANCIADAS PARA ADOÇÃO DA RPD NA REESB/HA (2022)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com dados do SINABC/Plataforma ABC (2022).

Além da realização da análise da adoção da RPD na REESB (Figura 2), foi possível evidenciar também por meio de investigação, a qualidade (vigor) das pastagens na REESB entre os anos de 2013 e 2022, com o intuito de averiguar a efetividade da adoção da RPD na REESB, entre os respectivos anos (Figura 4). As pastagens na REESB revelam variações significativas entre os municípios no que diz respeito às três categorias de vigor: alto vigor (ausente de degradação das pastagens), vigor intermediário (degradação intermediária das pastagens) e baixo vigor (pastagens severamente degradadas).

Figura 4. Análise espaço-temporal do vigor das pastagens na REESB (2013-2022).

**Análise espaço-temporal do vigor de pastagem na Região Econômica do
Extremo Sul da Bahia (2013-2022)**

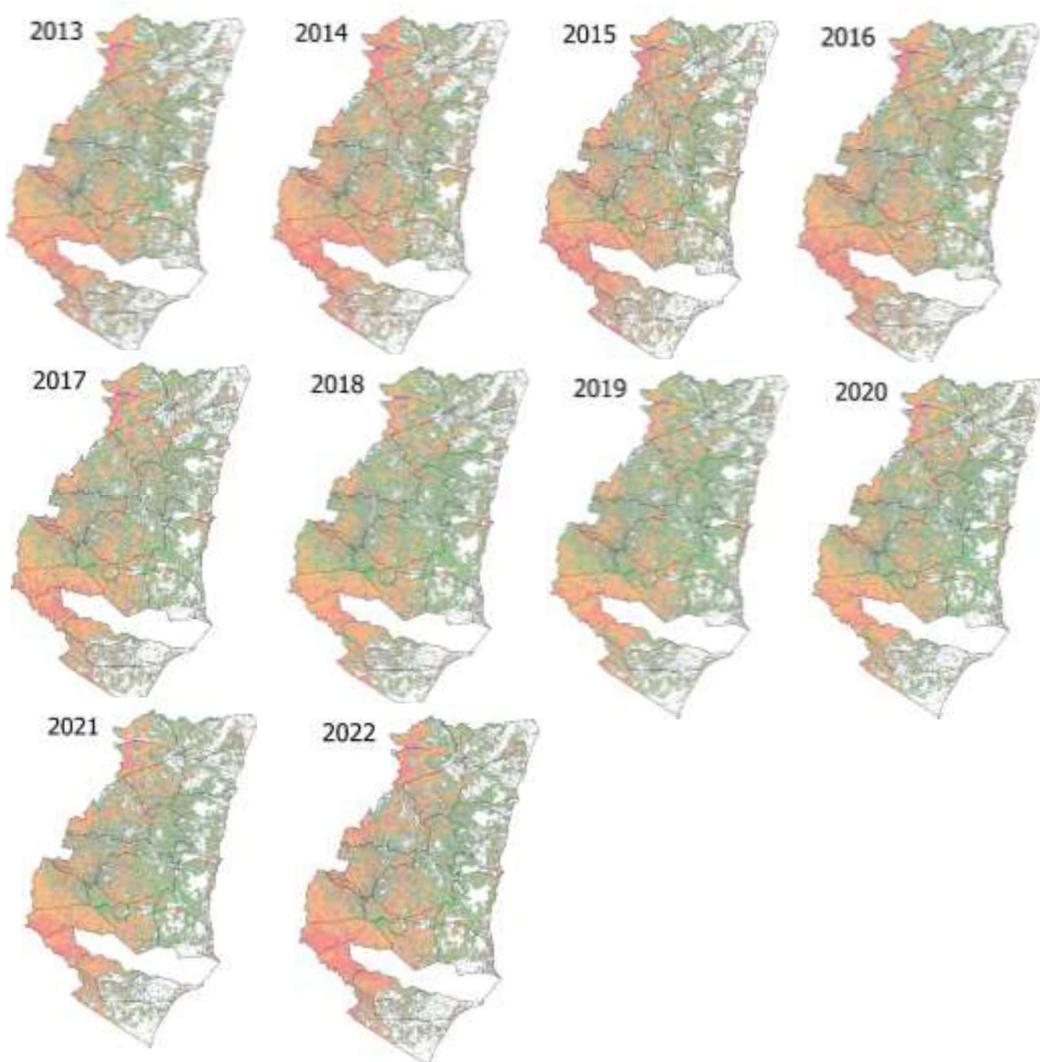
Sistema de Coodenadas Geográficas – DATUM SIRGAS 2000. Malha digital:
SEI-BA (2017). Data da elaboração: Outubro, 2024.

Municípios do Extremo Sul da Bahia



Sequência de cores classificadas em ordem de classes de degradação de pastagem.

■ Ausente
 ■ Intermediária
 ■ Severa
 Sem informação



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base no banco de dados da Plataforma Atlas

das Pastagens, desenvolvida pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Entre os municípios com maior destaque em alto vigor estão Prado, Nova Viçosa, Teixeira de Freitas e Mucuri. Esses municípios demonstraram uma recuperação ou preservação substancial de áreas de pastagem em boas condições ao longo do período entre 2013 e 2022. Por exemplo, Prado obteve uma melhoria significativa em áreas de alto vigor de cerca de 42,61%; Nova Viçosa de 24,19%; Teixeira de Freitas 35,96% e 26,91%, indicando sucesso na recuperação de pastagens. Esses municípios se destacaram por terem grandes áreas de pastagens com alto vigor, sugerindo esforços bem-sucedidos de preservação ou recuperação das pastagens. Cabe frisar que Prado está entre os municípios que apresentaram maior adoção da tecnologia RPD (Figura 2).

Vale ressaltar os municípios com maior destaque em vigor intermediário (Nova Viçosa e Mucuri). Esses municípios mantiveram grandes extensões de pastagens em condições intermediárias, que podem ser consideradas estáveis, mas ainda requerem manejo para evitar degradação futura. Entre 2013 e 2022, tais municípios mantiveram grandes áreas de vigor intermediário, o que demonstra que ainda existem oportunidades de melhora, mas também um nível de estabilidade nas pastagens.

Os municípios com maior destaque em baixo vigor foram Medeiros Neto, Teixeira de Freitas, Eunápolis e Itamaraju. Esses municípios mostraram as maiores áreas de pastagens severamente degradadas ao longo do tempo, evidenciando desafios significativos na recuperação das áreas degradadas. Por exemplo, Medeiros Neto em 2013, já contava com 39.771 ha severamente degradados, crescendo ainda mais para em torno de 28,55% em 2022; Teixeira de Freitas com um aumento expressivo de cerca de 110,71% de áreas severamente degradadas de 2013 para 2022. Esses municípios se destacaram negativamente, com grandes extensões de pastagens severamente degradadas, evidenciando a necessidade de políticas de recuperação e manejo sustentável mais intensas. Os resultados indicam que, enquanto alguns municípios conseguiram promover a recuperação de suas áreas de pastagem, outros enfrentam desafios contínuos de degradação

De acordo com Ferreira, |Perreira e Guimarães (2018), grandes extensões de terra são ocupadas pela pecuária pobremente manejada em áreas do bioma Mata Atlântica. Estudos apontam que a maior parte das áreas de pastagens no Brasil tenha algum grau de degradação, entre 50 e 70% (Dias-Filho, (2014); Matta et.al.(2024)).

De acordo com Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento et al. (2024), no

Estado da Bahia, cerca de 6,5 mil ha de pastagens de baixo e médio vigor obtém potencial para serem transformadas em áreas agrícolas de sequeiro, o que contempla menos de 100 imóveis rurais. Isso representa menos de 1% da área potencial do Estado, isso por conta precipuamente dos critérios de aptidão edafoclimática e devido à disponibilidade de chuvas.

No que tange ao Estado, outras culturas, como mandioca, caju, milho, cacau, umbu e acerola, podem demonstrar potencial para serem incorporadas em áreas de pastagens degradadas ou em áreas em processo de degradação, inclusive com sistemas irrigados, já a cultura do milho poderia ser incentivada na região Nordeste do Estado, onde já está presente, enquanto que a mandioca é apontada como uma possibilidade para as regiões Nordeste e Extremo Sul, e o café para o Extremo Sul e Sudoeste, cabe destacar que, dentre os maiores desafios para a amplificação de culturas agrícolas em áreas com pastagens degradadas, pode-se citar a capacidade de processamento, armazenamento e a distribuição da produção, além da viabilização de energia elétrica de algumas regiões do Estado (Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento et al; 2024).

Considerando o destaque das pastagens na REESB, a adoção da tecnologia de RPD é estratégica para a sustentabilidade da região. A intervenção específica e o acompanhamento técnico são fundamentais para reverter o processo de degradação em grande escala. Tais resultados apontam a necessidade contínua de práticas de recuperação de pastagens e a manutenção de tecnologias de baixo carbono, como por exemplo, a RPD para garantir a sustentabilidade a longo prazo na REESB.

Analisando a Figura 2 e 4, é possível evidenciar que a RPD tem sido eficaz em alguns municípios da REESB, especialmente onde há maior adoção. Contudo, os desafios de gestão persistem em áreas de baixo vigor, exigindo: acompanhamento técnico contínuo para reverter o cenário, principalmente em municípios como Medeiros Neto e Teixeira de Freitas; expandir a adoção do RPD nas áreas prioritárias, aproveitando o potencial identificado nos municípios com baixa adesão; políticas públicas específicas (incentivando adoção do Programa ABC+) para apoiar os produtores e aumentar a adoção de tecnologias sustentáveis; e monitorar constantemente o vigor das pastagens, garantindo que áreas de vigor intermediárias sejam melhoradas para evitar retrocessos. Com essas ações, a RPD pode alcançar maior efetividade, promovendo a sustentabilidade a longo prazo na REESB.

Foi possível evidenciar a adoção da agricultura de baixa emissão de carbono na REESB, por meio de análises integradas de três propriedades rurais que apresentam adoção das tecnologias ABC, as quais representam os principais produtos que compõem a matriz agropecuária da REESB (Propriedade 1 (P1) - Eucalipto e Pastagem, Propriedade 2 (P2) –

Cana-de-açúcar, Propriedade 3 (P3) – Café).

3. Mapeamento de propriedades com adoção de tecnologias da agricultura de baixo carbono na REESB.

3.1 Propriedade 1 (P1) - Eucalipto e Pastagem

Caracterização da propriedade

A propriedade 1 (P1), está localizada no município de Eunápolis, na REESB. Situada a cerca de 20 km ao Sudoeste do centro da cidade, a P1 é acessada por meio da rodovia BR-367, seguida de um desvio por uma estrada vicinal de aproximadamente 5 km. A fazenda está posicionada em uma área rural caracterizada por práticas de agricultura sustentável e de baixa emissão de carbono. As coordenadas geográficas da fazenda são, aproximadamente, Latitude: 16° 23' 08''S e Longitude: 39° 32' 55''W.

A P1 está rodeada por pastagens e fragmentos de vegetação nativa, com um acesso facilitado pela proximidade de marcos locais como o Rio Buranhém, que fica a cerca de 2 km a leste da fazenda. Esta propriedade faz parte de um território caracterizado por terras férteis, apropriadas para a produção agropecuária. A região é conhecida por sua vegetação exuberante da Mata Atlântica e por ser um ponto estratégico para atividades agrícolas e pecuárias.

Conforme informações obtidas por meio do questionário, a P1 adotou as seguintes tecnologias ABC: Sistemas de Integração (SIN), especificamente a Integração Pecuária-Floresta (IPF); Florestas Plantadas (FP) e Sistema Plantio Direto (SPD). A P1 tem implementado a tecnologia IPF (há 2 anos em 100 ha), o que reflete um avanço na adoção de práticas integradas de uso da terra. Também apresentou adoção da tecnologia FP por meio do cultivo de eucalipto para fins comerciais em 70 ha. O SPD (utilizado há 2 anos na P1), foi implementado nas áreas correspondentes aos sistemas IPF em 100 ha, o que demonstra uma significativa adoção da prática em sua propriedade.

No que diz respeito à gestão das pastagens, o produtor não utiliza indicadores de pastagens degradadas, o que pode apontar para a necessidade de melhoria para monitoramento e regeneração das áreas de pasto, especialmente em um contexto de integração com florestas.

O produtor entrevistado informou não ter conhecimento sobre políticas e programas de Agricultura de Baixo Carbono (ABC). Apesar de não ter conhecimento prévio sobre o Plano ABC, ele já adota Tecnologias ABC. Entre as práticas sustentáveis implementadas, o produtor afirmou utilizar o Manejo Florestal Sustentável. No entanto, ele ainda não realizou uma análise

do ciclo de vida de suas atividades agrícolas para mensurar as emissões de carbono, o que poderia fornecer dados importantes para aprimorar sua atuação em prol de uma produção mais sustentável.

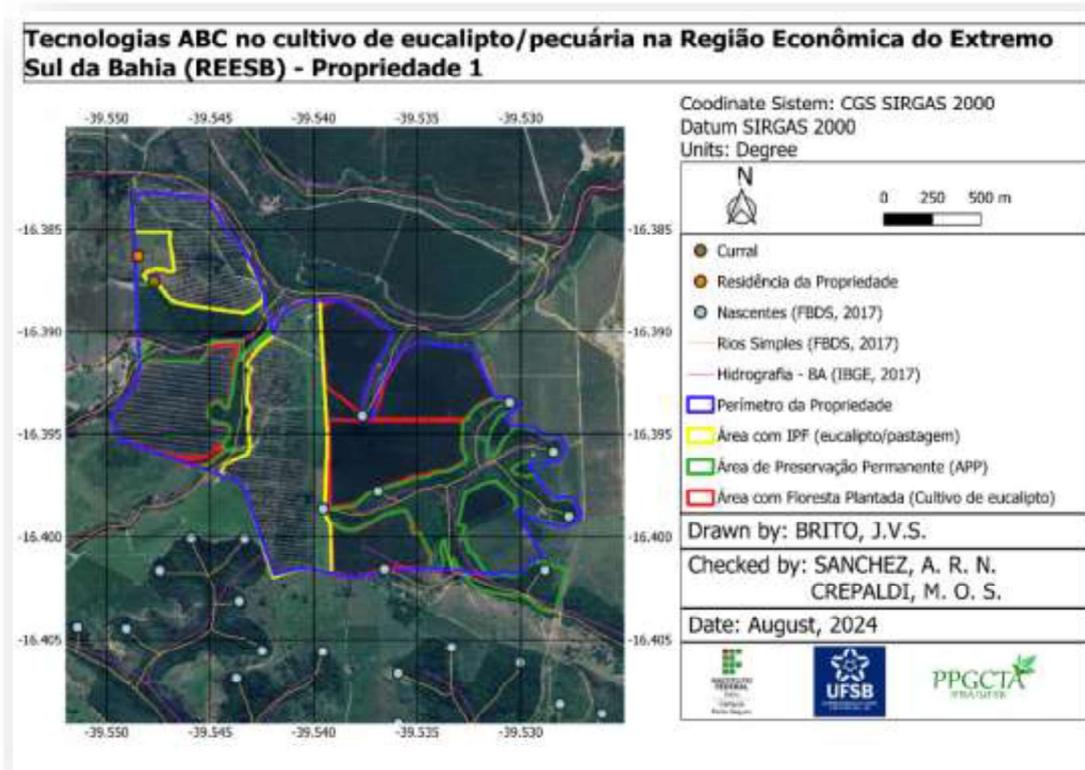
O produtor não tem interesse em receber apoio técnico ou financeiro para implementar novas práticas de baixa emissão de carbono, como também, não realiza o monitoramento regular das emissões de GEE em sua propriedade. No que diz respeito ao Manejo de Resíduos Florestais (MRF), o produtor revelou que, atualmente, não pratica nenhuma das alternativas disponíveis, como compostagem, reaproveitamento de resíduos para fins energéticos, ou até mesmo, reciclagem de matérias-primas. Isso aponta uma possível área de oportunidade para introduzir técnicas que poderiam não só reduzir as emissões de carbono, mas também gerar novos benefícios econômicos para a propriedade.

Em suma, o produtor já está parcialmente alinhado com os princípios de ABC, mas há espaço para incorporar novas ferramentas e técnicas, como a análise do ciclo de vida, manejo de resíduos florestais, monitoramento de GEE, dentre outras. Mesmo sem interesse em apoio externo, sua trajetória já indica um compromisso com a sustentabilidade, especialmente no uso do manejo florestal sustentável.

Mapeamento da propriedade

O mapa (Figura 5) de localização, destaca o perímetro da P1, que é dividida em diversas áreas de uso agrícola, como também de conservação ambiental, pode-se observar a seguir a descrição da propriedade e a adoção das tecnologias ABC pela mesma.

Figura 5. Mapa da adoção de tecnologias ABC na P1.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, por meio do software QGIS.

A P1 possui um perímetro total de 262 ha, demonstra uma gestão integrada da área, apresentando ocorrências de práticas sustentáveis e tecnologias de ABC. Através da conexão entre áreas produtivas, de suporte ambiental e de conservação, a P1 explana como é factível atrelar produção e preservação ambiental.

Na contextualização do mapa da P1 (Figura 5), há uma infraestrutura designada para suas atividades, como a residência e o curral, além de sistemas de manejo sustentável como por exemplo, o pastejo rotacionado. Tal método utiliza módulos com uma densidade de quatro (4) cabeças por ha, assentindo a recuperação da pastagem, a diminuição da compactação do solo e a elevação da produção pecuária. Conforme Castro et al. (2021), o pastejo rotacionado se mostra como um dos melhores métodos para ganho de peso do animal, sendo de trato com os animais, como também proporciona uma rentabilidade maior de produção, é um método de manejo apropriado para o produtor rural de gado de corte, como também de leite.

Observa-se a presença de IPF (Figura 5), harmonizando o cultivo de eucalipto com pastagens designadas ao manejo de cerca de 350 cabeças de gado. Essa integração permite a diversificação das atividades produtivas, o uso eficiente da terra, e aprimora a sustentabilidade do sistema agropecuário. De acordo com Almeida (2024), esse sistema de integração fornece

aumento da eficiência produtiva, contribui para minimização da emissão de carbono (por meio do sequestro de carbono), colabora para a regularização do ciclo hidrológico e conservação do solo, melhora o microclima do entorno, e disponibiliza sombreamento para os animais, além de colaborar para o aprimoramento da beleza cênica da paisagem rural.

Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2023), um estudo realizado no bioma Amazônia, que contou com a participação de pesquisadores brasileiros da Universidade do Tennessee, Cena/USP e Embrapa Agrossilvipastoril, como também, pesquisadores de franceses do Instituto Nacional Francês de Pesquisa em Agricultura, Alimentação e Meio Ambiente, mostrou que a adoção de ILPF em diferentes combinações apresenta balanço positivo no que tange às emissões de GEE, analisou-se o percentual de colaboração de cada GEE nos sistemas, o metano se apresentou sempre como o de maior impacto, atingindo a 85% das emissões no que se refere à pecuária isolada e IPF (68%), na ILPF (68%), e ILP (66,1%).

Dentro da P1, a área de IPF conecta-se diretamente às APPs (cerca de 69,7 ha). Essas APPs possuem um papel fundamental na preservação das nascentes e dos rios simples que cruzam o território. A adjacência entre as APPs e as áreas produtivas garantem que os benefícios provocados pela conservação ambiental (proteção contra erosão e regulação hídrica) assegurem as atividades pecuária e silvícola.

Considerando uma abordagem integrada da paisagem, os recursos hídricos da P1 são elementos imprescindíveis. A existência de nascentes e cursos d'água na P1 não abastece apenas as áreas de pastagem e cultivo, como também serve como um artifício estratégico para a regeneração ambiental e a minimização das mudanças climáticas.

As APPs que protegem essas fontes de água, criam corredores ecológicos que ligam os ecossistemas adjacentes com as áreas produtivas, possibilitando o fluxo de espécies e a manutenção da biodiversidade local. Tais áreas contribuem com a preservação dos serviços ecossistêmicos imprescindíveis para a sustentabilidade da P1 e da região. Segundo Righi, Drawanz e Filho (2023), as APPs garantem a biodiversidade, a estabilidade geológica, a preservação dos recursos hídricos e possibilitam a manutenção ciliar, como também são de grande importância para a formação de corredores de vegetação, os quais podem unir fragmentos florestais.

Os 70 ha de FP, indicados ao cultivo de eucalipto, são áreas que ligam a produção à agricultura de baixa emissão de carbono. Conforme Souza et al. (2019), tais florestas possuem várias funções, como por exemplo, atuam como semidouros de carbono capturando CO₂ da

atmosfera, fornecem matéria-prima para o setor industrial, e também cooperam para a minimização das mudanças climáticas.

O uso de tecnologias ABC nesta propriedade é um exemplo notável de como é possível conciliar produção agrícola eficiente com práticas sustentáveis. As áreas de IPF, combinadas com APPs e o cultivo de eucalipto, demonstram um compromisso com a redução das emissões de GEE e a sustentabilidade a longo prazo, com base nos dados anteriores.

3.2 Propriedade 2 (P2) – Cana-de-açúcar

Caracterização da propriedade

A P2 (Figura 6) está localizada no município de Santa Cruz Cabrália, no estado da Bahia. A propriedade se encontra a cerca de 10 km ao Norte do centro da cidade, acessada pela rodovia BA-001, com um desvio por uma estrada vicinal de aproximadamente 3 km até a entrada principal. Suas coordenadas geográficas são, aproximadamente, 16°.10' 58''S e 39°.20' 05''W.

Essa propriedade (P2), está dedicada ao cultivo de cana-de-açúcar e possui um área total de 6.875,64 ha sendo uma das principais unidades produtoras de açúcar e álcool da região. Situada em uma área estratégica, próxima ao Rio João de Tiba, a 5 km a leste. A P2 está inserida em um contexto de grande relevância ambiental, com solos férteis e fragmentos da Mata Atlântica ao seu redor.

De acordo com informações obtidas por meio do formulário, a P2 adotou as seguintes tecnologias ABC: SPD, FP, Bioinsumos (BI) e Sistemas Irrigados (SI).

A P2 utiliza o SPD no cultivo de cana-de-açúcar em uma área de 27 ha, tecnologia considerada em teste na propriedade, sendo uma prática adotada há 2 anos. Foi verificada a adoção da tecnologia de FP em 78 ha, uma prática estabelecida há menos de 2 anos, essa iniciativa visa a recuperação e preservação de áreas degradadas, promovendo a conservação da biodiversidade local. Há adoção da tecnologia BI para controle biológico de pragas por meio da utilização de *Trichogramma* (em 100% da área de plantio), há uso de compostagem, como também do Microgel (em 80% da área de plantio), que é uma compostagem líquida contínua, a qual fica curtindo em um tanque de 150.000L. Essa tecnologia (BI) está em vigor há mais de 5 anos. Observou-se ocorrência da tecnologia SI (especificamente sistema aspersão e sistema superfície (pivô central)), tais sistemas são utilizados em uma área de 1.400 ha (há mais de 10 anos).

Notou-se na P2 a ocorrência a adoção da Agricultura de Precisão, especificamente, o uso da tecnologia de GPS (utilizada em mais de 100 ha, o uso é realizado em sua totalidade na

etapa do plantio, já na etapa de adubação está em andamento, em ambas etapas o monitoramento é realizado por meio da utilização de drone). Apesar de não ser uma prática isolada nas tecnologias ABC, essa tecnologia obtém um papel fundamental ao permitir o uso eficiente de insumos agrícolas, como defensivos e fertilizantes. Em conformidade com Gomes (2023), a agricultura de precisão é um agrupamento de técnicas que utilizam tecnologias avançadas para executar a gestão precisa e eficiente dos recursos na produção agrícola (desde a produção de grãos ao desenvolvimento de pastagens).

A P2 já está integrada ao Plano ABC, adotando práticas que visam a sustentabilidade e a redução das emissões de GEE. Cabe destacar, que o proprietário trabalha atualmente apenas com recursos próprios, e o mesmo já implementa essas práticas, demonstrando compromisso com a agricultura sustentável. No entanto, a análise do ciclo de vida das atividades agrícolas, para avaliação detalhada das emissões de carbono, ainda não foi realizada.

O processo de colheita dos canaviais ocorre manualmente, com a utilização de queima como parte do processo produtivo para facilitar a colheita. Atualmente, não há monitoramento regular das emissões de GEE na propriedade, mas existe interesse em receber apoio técnico e financeiro para implementar ainda mais práticas de baixa emissão de carbono.

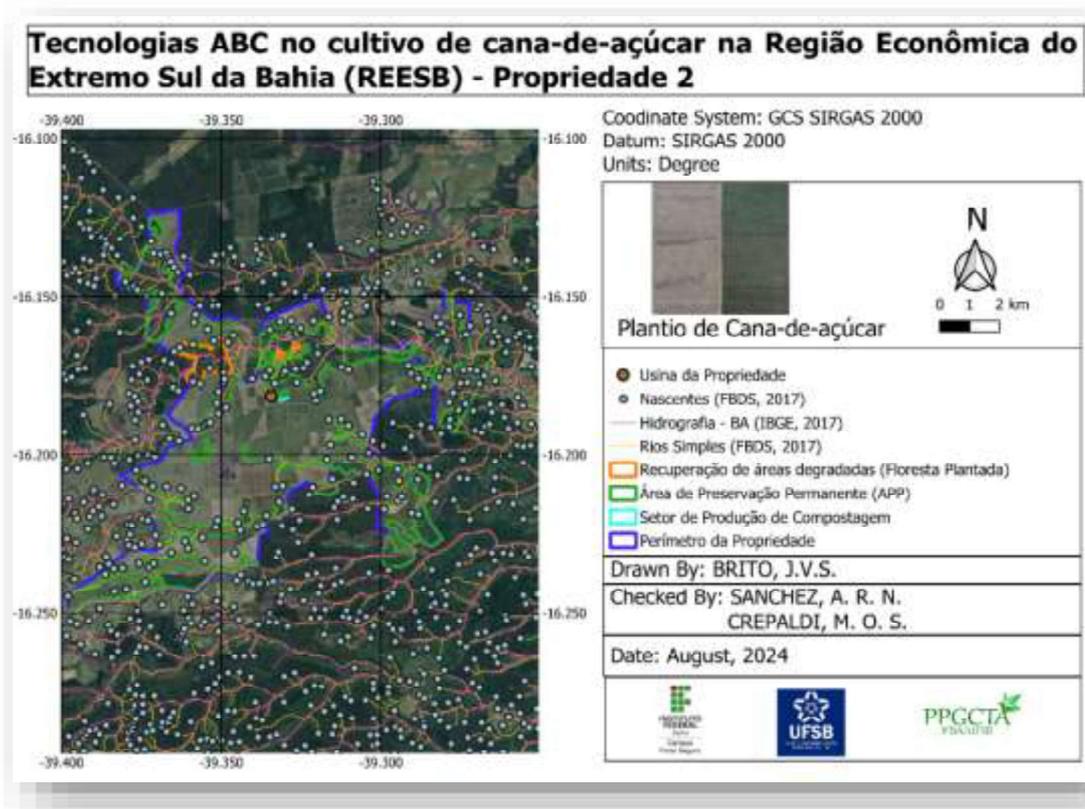
Os principais desafios enfrentados para a adoção de tecnologias ABC na P2 são, os custos elevados e a falta de assistência técnica adequada. Esses fatores limitam o progresso das iniciativas sustentáveis na propriedade, dificultando a implementação mais ampla e eficaz de tecnologias de baixo carbono.

Mapeamento da propriedade

Levando em consideração o perímetro, a P2 conta com uma área de mais de 6.000 ha, o mapeamento permitiu observar que a propriedade concilia diferentes usos do solo que se integram mutuamente, por exemplo, a presença de 5 ha destinados à FP (para recuperação com finalidade de preservação com uso de plantas nativas).

A recuperação de áreas degradadas por meio do reflorestamento, apresenta diversos benefícios, dentre eles: a redução de CO₂; controle de deslizamento e erosão; proteção das bacias hidrográficas, flora e fauna; redução da poluição; ajuda a conservação da biodiversidade, dentre outros (Marcondes, 2021). Em conformidade com o Instituto Brasileiro de Florestas (2020), a cada sete (7) árvores, é possível capturar em torno de uma (1) tonelada de carbono nos seus primeiros vinte (20) anos de idade.

Figura 6. Mapa da adoção de Tecnologias ABC na P2.



Fonte:Elaborado pelo próprio autor, por meio do software QGIS.

De acordo com Lourenço et al. (2022), as florestas promovem vários benefícios, como por exemplo, aumento da qualidade do solo, evitando diminuição do escoamento superficial, erosão, além de colaborar para a captura de CO₂ da atmosfera por meio da fotossíntese, acarretando minimização de impacto ambiental. Tal área de florestas, conecta-se diretamente com as APPs, as quais possuem 260 ha e são designadas para a proteção de nascentes e margens dos rios, tal integração produz um equilíbrio para a preservação, concomitantemente, protege os recursos hídricos fundamentais para as atividades agrícolas. A usina de cana-de-açúcar e álcool situada no coração da P2, é outro ponto de conexão, ela não apenas processa a cana-de-açúcar oriunda das áreas de cultivo, como também depende dos recursos naturais protegidos pela APPs e pelos cursos d'água que percorrem a P2, dessa forma, a sustentabilidade dos recursos hídricos asseguram a continuidade da produção industrial, mostrando a dependência mútua entre a conservação ambiental e infraestrutura produtiva.

Os recursos hídricos exercem um papel excepcional na conectividade entre as diferentes áreas da P2. Numerosos rios, nascentes e outros corpos d'água percorrem a P2, atuando como corredores ecológicos que interconectam as APPs e as áreas produtivas. Essa rede hídrica não só supre a biodiversidade local, como também abastece água para as atividades agroindustriais

(produção de bioinsumos e o cultivo de cana-de-açúcar). As APPs estrategicamente situadas ao longo das nascentes e cursos d'água, operam como zonas-tampão, protegendo as margens dos rios contra a erosão e assegurando a qualidade da água que supri a P2. Além do mais, essas áreas impulsionam a conectividade ecológica, favorecendo o fluxo de espécies entre as várias partes do território, o que é primordial para a manutenção da biodiversidade.

O setor de compostagem é outra ligação que interliga as atividades produtivas da P2, posicionado em uma área específica da propriedade, o processo converte resíduos orgânicos, oriundos precipuamente da produção agroindustrial, em bioinsumos que voltam às áreas produtivas como fertilizantes naturais.

O uso da compostagem não só minimiza a necessidade de insumos químicos, como também fecha o ciclo de nutrientes dentro da P2, fortalecendo a sustentabilidade do sistema produtivo. Além do mais, a compostagem colabora para a manutenção da fertilidade do solo nas áreas de plantio (cana-de-açúcar), reforçando a ligação entre conservação do solo e produção agrícola. A compostagem é uma maneira de multiplicar várias vezes o volume dos adubos orgânicos chegando a um produto final com poder de fertilizante semelhante aos adubos comercializados (Oliva et al., 2023).

Já em relação ao bioinsumo denominado microgel, essa tecnologia é utilizada em 80% das áreas dos canaviais da P2. De acordo com Tordin (2022), houve uma pesquisa de campo com parceria entre Embrapa Meio Ambiente e a Microgeo Biotecnologia Agrícola, visando testar um grupo de indicadores com objetivo de analisar a qualidade biológica do solo e a eficiência produtiva associada ao uso da tecnologia Microgeo, o sistema de indicadores denominado APOIA-Microgeo, fornece uma base integrada de informações para a tomada de decisões com relação ao manejo da fertilidade biológica dos solos, o uso dessa tecnologia foi feito em fazendas de referência e em diversas situações diferentes, especificamente em quatro (4) cultivos (cana-de-açúcar, algodão, milho e soja), e em sete (7) regiões diferentes (de SC ao MT e no Paraguai), constatou-se desempenho superior em todas as áreas tratadas com a tecnologia (Microgeo), principalmente, convergências expressivas foram obtidas entre as médias dos índices integrados de qualidade dos solos e a dimensão Biologia dos solos, seguidas das dimensões Química do solo e Cultura (a qual possivelmente é consequência das outras), em decorrência desses indicadores, nas áreas tratadas com a biotecnologia Microgeo, a produtividade média foi evidentemente favorecida, acarretando em ganhos expressivos em receita líquida.

O uso do *Trichogramma* em 100% das áreas destinadas aos canaviais como agente de controle biológico da broca de cana-de-açúcar na P2, configura-se na tecnologia BI do Plano

ABC. Uma das principais pragas que atacam a cultura da cana-de-açúcar é a broca (*Diatraea saccharalis*), causando grandes prejuízos, o controle biológico é uma considerado uma alternativa viável, em uma área de 1.000.0000 ha, controlada biologicamente, o rendimento diário de etanol é de 2.5000.000 litros (Frighetto et al. 2021).

A estruturação territorial da P2 também contempla uma integração entre diferentes áreas e atores. Dos 6.875,64 ha, 5.451,44 ha são da empresa, 941,46 ha estão sob administração de parceiros e 482,74 ha são providos por terceiros. Essa divisão territorial apresenta forte cooperação entre a empresa, fornecedores e parceiros, gerando uma gestão integrada que potencializa a produtividade e assegura a conservação dos recursos naturais. A presença de diversas áreas com funções complementares (áreas de recuperação de degradação com uso de plantas nativas, APPs, setor de compostagem, e usina) podem fortalecer a conexão entre as funções ecológicas e os usos do solo, criando benefícios que podem ir além dos limites da P2, como por exemplo, a proteção da biodiversidade, o sequestro de CO₂ e o desenvolvimento econômico local.

3.3. Propriedade 3 (P3) – Café

Caracterização da propriedade

A propriedade 3 (Figura 7), está localizada no município Porto Seguro, situada na região Sul do Estado da Bahia, especificamente na REESB. Suas coordenadas geográficas específicas são, 16°24' 47.8"S de latitude Sul e 39°26' 32.6"W de longitude Oeste. Essa localização posiciona a P3 em uma área privilegiada, conhecida pelo clima tropical favorável ao cultivo agrícola e pela abundância de recursos naturais.

De acordo com dos dados obtidos do formulário, a P3 adotou as seguintes tecnologias ABC: SI, FP e BI.

A P3 tem implementado a tecnologia SI localizada (sistema de gotejamento e microaspersão), abrangendo entre 30 e 100 ha (40 ha especificamente), utilizados há mais de 10 anos (desde 2015). Os SI por localização têm sido utilizados em diversas propriedades devido ao seu potencial para expandir a eficiência do uso da água, com baixo consumo de energia e água, constitui dentre outros fatores como uma alternativa adequada que colabora para a ampliação da produtividade e rentabilidade da produção de café.

Apresentou também adoção da tecnologia FP através do cultivo de seringueira e eucalipto para fins comerciais, totalizando 6 ha dedicados à FP (há mais de 10 anos), desde 2009. A tecnologia BI (*Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e

Azospirillum brasilense), é utilizada em uma área entre 30 e 100 ha (especificamente 40 ha, há 2 anos). Na P3 há três (3) tanques, um (1) de 350l e mais dois (2) de 500l, ambos utilizados para preparo de bioinsumos. O uso de agentes biológicos como *Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* substituem os defensivos químicos tradicionais, promovendo a saúde do solo e o controle natural de pragas. A tecnologia BI foi implementada nas áreas de cultivo de café, o que contribui reduzindo a dependência de insumos químicos e aprimorando a saúde do solo.

Sobre Agricultura de Precisão, não há utilização dessa tecnologia na P3. Em relação à BI (especificamente *Azospirillum brasilense* para Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN)), essa tecnologia é aplicada ao longo do desenvolvimento das plantas, em uma área de 30 a 100 hectares (especificamente em 40 ha), sendo utilizada há 2 anos.

Com relação ao conhecimento e adoção de práticas sustentáveis, o produtor rural da P3 demonstrou não conhecer o Plano ABC, apesar disso, o mesmo já adota práticas de baixa emissão de carbono, mas não realiza análises do ciclo de vida de suas atividades e nem o monitoramento regular das emissões de GEE. No que se refere à utilização da prática de queima, a P3 não faz uso da mesma, em nenhuma etapa do processo produtivo. No que tange aos desafios na adoção de tecnologias sustentáveis, o produtor rural não considera os desafios normativos (custos elevados, falta de assistência técnica, limitações financeiras, ou dificuldade de adaptação) como impeditivos para sua adoção de práticas de baixa emissão, contudo, não manifestou interesse em receber apoio técnico ou financeiro para implementar novas tecnologias

Tais resultados demonstram que a P3 já adota algumas práticas sustentáveis, como BI, SI e FP. No entanto, há oportunidades para ampliar a implementação de tecnologias mais integradas e ações relacionadas ao monitoramento de emissões, especialmente com o apoio de programas como o Plano ABC.

Mapeamento da propriedade

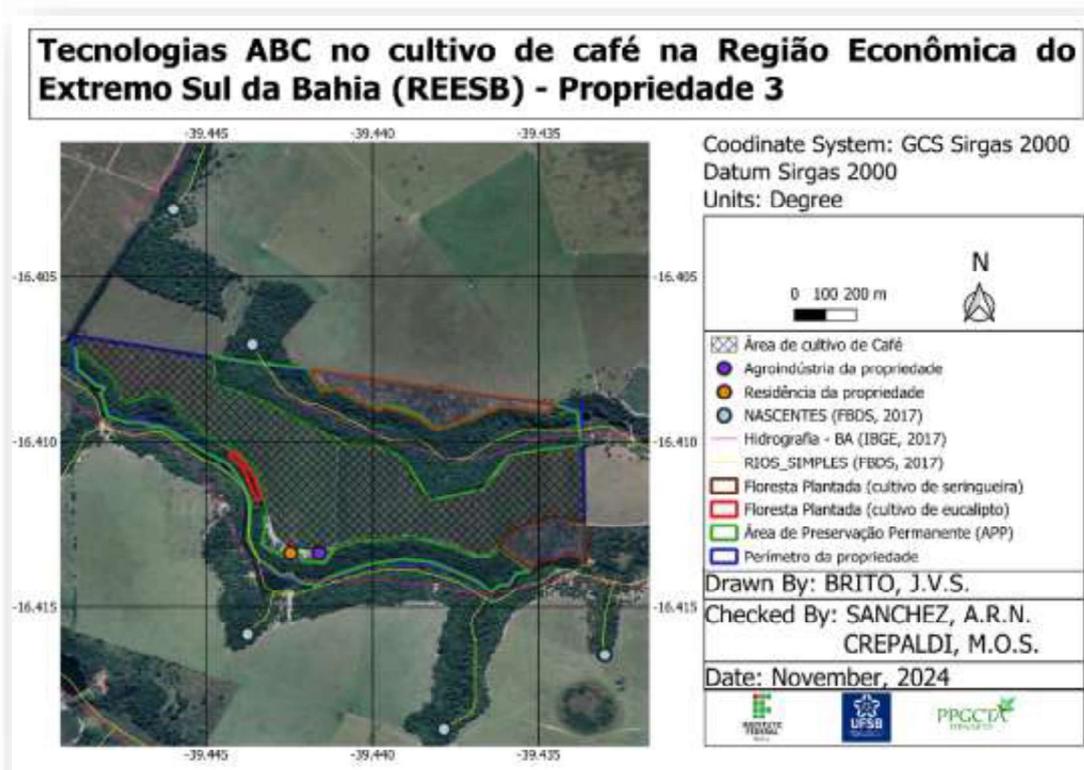
A P3, possui um perímetro total de 87 ha, sobressai-se pela gestão integrada da paisagem, que liga áreas de preservação, áreas de produção e de infraestrutura (Figura 7). A cultura primordial da P3 é o café, cuja produção é amparada por uma agroindústria própria, a qual agrega valor ao produto final e conseqüentemente impulsiona a economia local. A agroindústria da P3 é a essência da atividade produtiva, processando a produção e conectando-a ao mercado. As lavouras de café dependem da qualidade hídrica viabilizada através dos corpos hídricos presentes na P3, enfatizando a conexão entre produtividade e conexão ambiental. Além

do mais, a utilização de SI por localização na P3, contribui para a economia dos recursos hídricos.

Tais sistemas (gotejamento e microaspersão) foram desenvolvidos para prover alta uniformidade de aplicação de água, manter um equilíbrio de água que favoreça a zona radicular das culturas, e ainda minimizar o consumo de energia, deriva, evaporação, escoamento superficial, como também, as perdas por percolação quando equiparado com as outras técnicas, como por exemplo, a irrigação por aspersão (Souza., 2017).

A presença do cultivo de seringueira e eucalipto caracteriza uma importante diversificação econômica da P3. Apesar de designadas para fins comerciais, estão integradas ao planejamento ambiental, evitando impactos negativos sobre os recursos naturais. Segundo Menegasso (2024), o cultivo de seringueira contribui na preservação do solo contra a erosão, fixação de GEE, como também na recuperação de áreas degradadas. De acordo com Rocha, Galvão e Kitajima (2020), a seringueira é citada como cultura sustentável, devido ao fato de promover e formar cobertura vegetal do solo viabilizando o ciclo de nutrientes essenciais para o ecossistema.

Figura 7. Mapa da adoção de Tecnologias ABC na P3.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, por meio do software QGIS.

A P3 detém vários corpos hídricos, além de rios que formam uma rede hídrica imprescindível para o manejo sustentável. Os 32 ha de APPs resguardam essas áreas sensíveis, assegurando a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, além de operar como corredores ecológicos para a fauna e flora local. A conservação de tais áreas também assegura o equilíbrio ecológico, contribui na prevenção de erosão e proporciona a infiltração de água no solo. A utilização de BI (*Bacillus subtilis*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, e *Azospirillum brasilense*) no cultivo da P3 também contribuem para a preservação das áreas, melhorando a saúde do solo, a resistência das plantas a doenças e pragas.

O *Bacillus subtilis* é utilizado na P3 para controle de nematoide, especificamente o *Meloidogyne paranaensis*. De acordo com um estudo, o qual teve como objetivo averiguar a eficiência do nematicida microbiológico BIOBACI® (*Bacillus subtilis* BV09) no controle de *Meloidogyne paranaensis* e no aumento de crescimento do cafeeiro, o nematicida microbiológico BIOBACI®, em três aplicações via *drench*, nas doses de 2,0, 4,0 e 6,0 L/ha, demonstrou eficácia no controle de ovos de *Meloidogyne paranaensis* em até 65% e de até 78% no controle de juvenis, como também proporcionou incrementos nos parâmetros vegetais, constituindo-se como uma ferramenta complementar no manejo integrado de nematoides no cafeeiro (Brasau et al., 2019).

Já a *Beauveria bassiana* é utilizada na P3 como inseticida biológico para controlar a broca-do-café (a qual é uma praga agrícola). Com o intuito de seletar isolados de *Beauveria bassiana* para combater a broca-do-café analisou-se a virulência de 61 isolados, oriundos de diversos hospedeiros e regiões geográficas, o isolado CG425 demonstrou maior mortalidade total corrigida e confirmada, maior taxa de esporulação e $CL_{50} = 2,5 \times 10(6)$ conídios/ml e o isolado CB102, evidenciou maior produção de conídios sobre os cadáveres, $11,6 \times 10(6)$ conídios/adulto, esses isolados demonstram potencial para serem utilizados no controle biológico da broca-do-café com *Beauveria bassiana* (Neves; Hirose, 2005).

Referindo-se ao *Metarhizium anisopliae*, a P3 usa o mesmo para controle da praga denominada *Fidicinoides Pronoe*, conhecida popularmente como cigarra do cafeeiro. Cabe destacar um estudo, o qual foi realizado com o objetivo de analisar a efetividade do uso de *Metarhizium anisopliae* no controle de *Fidicinoides Pronoe*. O estudo investigou o isolado IBCB 348 de *Metarhizium anisopliae*, proveniente da coleção do Instituto Biológico, armazenado a -12 °C, no estudo todos os isolados de *Metarhizium anisopliae* testados em cigarras do café foram patogênicos, ocasionando mortalidades confirmadas de 50 %, exceto os

isolados IBCB 410 e IBCB 348, que alcançaram mortalidade de 60 %, averiguou-se que a mortalidade foi maior nos 5 primeiros dias, ocorrendo diminuição dos mesmos a partir do 6º dia (Cintra et al., 2013).

O emprego de *Azospirillum brasilense* para Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) reduz a dependência de fertilizantes químicos, promovendo a fertilidade apenas de maneira sustentável e econômica. Conforme um estudo realizado por Ferreira, Júnior e Brigante (2022), o qual teve como objetivo avaliar o efeito de diversos produtos biológicos utilizados no crescimento inicial do cafeeiro (dentre eles o emprego de *Azospirillum brasilense*), o estudo com o microrganismo citado anteriormente demonstrou as maiores médias para altura, diâmetro do caule e número de folhas, e foi possível concluir que, a utilização de microrganismos promove aumento no crescimento vegetativo do cafeeiro, produzindo plantas com mais vigor nos iniciais estágios de implantação da lavoura cafeeira.

A proximidade entre as lavouras de café, dos cultivos comerciais, e as APPs, demonstra a integração entre a conservação e a produção. A proteção dos rios (corpos hídricos em geral) nas APPs, favorecem diretamente os sistemas produtivos, provendo água de qualidade e criando um microclima que contribui para o desenvolvimento das culturas. A agroindústria liga todas essas áreas, ao transformar a produção agrícola em um produto final com grande valor agregado.

O perfil dessas propriedades (P1, P2 e P3), tornam-as promissoras como área de difusão e aprimoramento no manejo das tecnologias ABC na REESB, considerando as características edafoclimáticas regionais e seus arranjos produtivos.

As propriedades se destacam no aspecto ambiental pela adoção das tecnologias ABC, proporcionando práticas agrícolas sustentáveis as quais mitigam impactos ambientais e contribuem para o incremento da eficiência produtiva. A proteção dos recursos hídricos assegura não apenas o fornecimento de água para as propriedades, como também beneficia as comunidades vizinhas, promovendo o abastecimento hídrico de forma sustentável. A conservação ambiental das propriedades é reforçada pela ocorrência de APPs, que possuem um papel essencial na manutenção da flora e fauna locais, tais áreas asseguram habitats primordiais para diferentes espécies e possibilitam a conectividade ecológica entre os espaços produtivos e naturais. Além do mais, a preservação dos cursos d'água e a proteção de nascentes acarretam em maior disponibilidade hídrica no longo prazo, diminuindo a necessidade de irrigação. A manutenção dos ecossistemas naturais em torno das propriedades, assegura a sustentabilidade da produção agropecuária e a preservação dos serviços ambientais fundamentais para a região.

Referindo-se ao aspecto econômico das propriedades, cabe destacar que a adoção das tecnologias ABC aprimora a eficiência da produção, minimizando custos operacionais e

potencializando os retornos financeiros. A proteção das nascentes e APPs colabora para a diminuição dos custos com irrigação, e otimização da utilização dos recursos hídricos com o passar do tempo. Além disso, a consolidação da economia regional através da geração de empregos e do fomento de práticas sustentáveis colabora para o desenvolvimento da região, propiciando benefícios socioeconômicos para a comunidade como um todo. Essas propriedades demonstram como a adoção de estratégias diversificadas podem assegurar não apenas a sustentabilidade econômica da produção, como também, a relevância do território e a consolidação do setor agropecuário como um todo.

Abordando os aspectos sociais das propriedades, elas se ressaltam pelo manejo integrado do território, que serve como modelo de gestão para outras propriedades da região. Essa abordagem possibilita a replicação de adoção de tecnologias sustentáveis, ordenando as exigências produtivas às necessidades de conservação ambiental. Além disso, a proteção dos recursos hídricos favorece não apenas as propriedades, como também as comunidades vizinhas, assegurando o abastecimento de água potável e colaborando para a segurança hídrica da região. A conservação dos recursos hídricos e a regeneração ambiental acarretam em uma qualidade ambiental superior para as comunidades locais, diminuindo riscos como a escassez de água e colaborando para um ambiente mais saudável.

A diversificação da produção agrícola das propriedades pode criar oportunidades de emprego, fortalecendo o mercado de trabalho local. A adoção de tecnologias ambientalmente responsáveis, agrega para o desenvolvimento social e sustentável da comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que a REESB possui grande potencial no setor agropecuário, no qual se destacaram fortemente as pastagens, eucalipto, cana-de-açúcar, café e cacau, demonstrando a importância que o setor possui para o Estado da Bahia, no que tange a economia.

Foi identificada a ocorrência da adoção da tecnologia RPD na REESB, com também foi possível analisar o vigor das pastagens na região, compreendendo o potencial das áreas da REESB, as quais podem estar sendo priorizadas e indicadas para tal tecnologia.

Com base na análise da adoção da ABC na REESB, foram identificadas as tecnologias SPD, SIN (especificamente IPF) e FP na P1. Na P2 foi constatada a adoção de SI, SPD, FP e BI. Já na P3 foi detectada a adoção de SI, FP e BI. Chegou-se à conclusão que, ao investir em tecnologias de baixo carbono, essas propriedades (P1, P2 e P3) se posicionam como um exemplo de sucesso na adoção de práticas agrícolas resilientes e comprometidas com o futuro sustentável da região.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Regiane de Oliveira; CRUZ, Thyane Viana da; CREPALDI, Maria Otávia; SILVA, Leonardo Thompson da; NETO, Sebastião Pinheiro Gonçalves de Cerqueira. Avaliação da expansão das culturas do da cana de açúcar e do café e seus potenciais impactos ambientais na Região Extremo Sul da Bahia. **Repositório IFBA**. Porto Seguro. 2022. Disponível: <http://repositorio.ifba.edu.br/jspui/handle/123456789/317>. Acesso: 21 fev. 2024.
- ALMEIDA, Regiane de Oliveira; CRUZ, Thyane Viana da; CREPALDI, Maria Otávia; SILVA, Leonardo Thompson da; SOUSA, Ana Cristina de; CERQUEIRA, Everton Mateus dos Santos; SENA, Anderson. Cana-de-Açúcar e Café na Região Extremo Sul da Bahia, Brasil: Uma Análise Espaço-Temporal e dos Fatores Socioeconômicos. **Redalyc**. 2023. Disponível: <https://www.scielo.br/j/sn/a/LD6jtGS7N79bVyTKXHx7Bjz/>. Acesso: 22 fev. 2024.
- AMORIM, Vanessa da Silva Santos de. Benefícios das florestas plantadas com eucalipto na recuperação de áreas degradadas. **UEMASUL**. TCC (especialização em recuperação de áreas degradadas) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. 2023. Disponível: <https://repositorio.uemasul.edu.br/items/c97a9df9-3514-400a-94e9-d9c3ebf9ee40>. Acesso: 13 fev. 2024.
- BRANCO, Antonia Francivan Vieira Castelo; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales; FILHO, Esdras Soares de Medeiros; COSTALL, Benedita Marta Gomes; Tarcisio Praciano Pereira. Avaliação da perda da biodiversidade da Mata Atlântica. Scielo. **Ciência Florestal**. 2021. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/pyksrZmc99tW99ydcx3Fytd/>. Acesso: 22 jun. 2024.
- BRASAU, J.B.1; FERRO, H.M.1; SOUZA S.R.2; PEREIRA, V.F.2; NASCIMENTO, A.M. Eficiência de BIOBACI® no controle de Meloidogyne paranaensis em cafeeiro. **INFOBIBOS**. Caldas Novas. 2019. Disponível: http://anais.infobibos.com.br/cbn/36/Resumos/Resumo36CBN_0189.pdf. Acesso: 15 set. 2024.
- CASTRO, Bruno Alves; ROMEIRO, Camila Silva Vila; SILVA, Felipe Junio Campos;

VISOTO, Ednan de Araújo. Manejo de Pastagem (Pastejo rotacionado). **Repositório Institucional do Conhecimento - RIC-CPS**. São Paulo. 2021. Disponível: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/9304>. Acesso: 10 ago. 2024.

CINTRA, É.R.R; LOUREIRO, E.S; ALMEIDA, J.E.M; GASSEN, M.H; FILHO, A. Batista; WENZEL, I.M; HOJO, H. Patogenicidade de *Metarhizium Anisopliae* à cigarra do café *Fidicinoides Pronoe* (Hemiptera: Cicadidae) e sua compatibilidade com agrotóxicos utilizados na cultura do cafeeiro. **Instituto Biológico**. São Paulo. 2013. Disponível: http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v75_1/cintra.pdf. Acesso: 2 jan. 2024.

CINTRA, Pedro Henrique Nascimento; MELO, Osmanny Francisco Pereira de; MENEZES, Juliana Oliveira Silva de. Produção agrícola: Uma revisão bibliográfica sobre as mudanças climáticas e produtividade de plantas graníferas no Brasil. **Revista Agrotecnologia**. Goiás. 2020. Disponível: <https://core.ac.uk/download/pdf/288224917.pdf>. Acesso: 12 jul. 2024.

CROPLIFE BRASIL. Conheça o Plano ABC+. **CropLife Brasil**. 2022. Disponível: <https://croplifebrasil.org/noticias/conheca-o-plano-abc/>. Acesso: 21 maio. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas ILPF mitigam emissão de gases de efeito estufa no bioma Amazônia. EMBRAPA. 2023. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/84883877/sistemas-ilpf-mitigam-emissao-de-gases-de-efeito-estufa-no-bioma-Amazonia>. Acesso: 21 nov. 2024.

FERREIRA, Cecília Fátima Carlos; PEREIRA, Luís Flávio; GUIMARÃES, Ricardo Morato Fiúza. Manejo, qualidade e dinâmica da degradação de pastagens na Mata Atlântica de Minas Gerais - Brasil. **Revista Nativa**. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.31413/nativa.v6i4.5542>. Acesso em: 23 maio 2024.

FERREIRA, Rayane Rossi; JÚNIOR, Kleso Silva Franco; BRIGANTE, Giselle Prado. Aplicação de produtos biológicos em cafeeiro arábica. **Research, Society and Development**. 2022. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/366583952_Aplicacao_de_produtos_biologicos_em_cafeeiro_arabica. Acesso: 8 jul. 2024.

FRIGHETTO, Daiane Frighetto; BEZERRA, João Inácio Moreira; MOLTER, Alexandre; RAFIKOV, Marta. Análise da dinâmica populacional entre a broca da cana-de-açúcar e seus parasitoides do estágio do ovo e larval com variação sazonal. **Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada**. 2021. Disponível: <https://proceedings.sbmac.emnuvens.com.br/sbmac/article/view/137503>. Acesso: 13 nov. 2024.

GARCIA, Junior Ruiz; VAHDAT, Vahíd Shaikhzade; HARFUCH, Leila; ANTONIAZZI, Laura Barcellos; BUAINAIN, Antônio Márcio. Agricultura Familiar de Baixa Emissão de Carbono no Brasil. EMBRAPA. **Revista de Política Agrícola**. 2022. Disponível: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/download/1791/1336>. Acesso: 11 maio. 2024.

GOMES, Jonatah Albuquerque. Agricultura de precisão na otimização dos recursos hídricos. **Campo e negócios**. 2023. Disponível: <https://revistacampoenegocios.com.br/agricultura-de->

precisao-na-otimizacao-dos-recursos-hidricos/. Acesso: 2 fev. 2024.

GOV. SINABC - Plataforma ABC. **GOV.** 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/abc/sinabc/plataforma-abc>. Acesso: 5 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Compensação de CO₂ com plantio de florestas. **Instituto Brasileiro de Florestas.** 2020. Disponível: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/compensacao-de-co2#:~:text=As%20florestas%20sequestram%20o%20elemento,primeiros%2020%20anos%20de%20idade>. Acesso: 8 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário. **IBGE.** 2017. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/santa-cruz-cabralia/pesquisa/24/76693>. Acesso: 28 dez. 2024.

LOURENÇO, Isabella Martin; KAVAGUCHI, Isabelle Guillen; BATISTA, Matheus de Souza; MACHADO, Melissa Pinheiro; SEVERINO, Murilo Burrin. Ampliação de reflorestamento com espécies nativas em mata ciliar na ETEC Benedito Storani. **Repositório Institucional do Conhecimento - RIC-CP.** Jundiaí. 2022. Disponível: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/16178>. Acesso: 8 set. 2024.

MARCONDES, Ana Clara. REFLORESTAMENTO: O que é e quais seus benefícios?. **Esalq Júnior Florestal.** 2021. Disponível: <https://www.esalqjrfflorestal.org.br/post/reflorestamento-definicao-e-beneficios>. Acesso: 26 maio. 2024.

MATTA, Frederico de Pina; GODOY, Rodolfo; OLIVEIRA, Patrícia Perondi Anchao; JÚNIOR, Reinivaldo Sergio Ferraz. Row spacing for pigeon pea sowing and its influence on the recovery of degraded pasture. Scielo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** 2024. Disponível: <https://www.scielo.br/j/pab/a/smp6R8p9M5YYSmdrmwbst3s/abstract/?lang=en>. Acesso: 2 dez. 2024.

MEDEIROS, Jean Lucas Vinhas; MOREAU, Ana Maria Souza dos Santos; MOREAU, Maurício Santana. A cultura do eucalipto na região do Extremo Sul do Estado da Bahia: análises do uso da terra e socioeconômica. **Boletim Campineiro de Geografia.** Ilhéus. 2021. Disponível: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-campineiro/article/view/2805>. Acesso: 5 dez. 2024.

MENEGASSO, Marcelo de Faria. Análise econômica da cultura da seringueira no noroeste paulista. **Repositório Institucional UNESP.** TCC (Graduação em Engenharia Agrônoma). Universidade Estadual Paulista (UNESP). Ilha Solteira. 2023. Disponível: <https://repositorio.unesp.br/items/eb417c73-ccdd-4e7c-9798-fc4d53972e14>. Acesso: 12 maio. 2024.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, IRRIGAÇÃO E COOPERATIVISMO; CENTRO DE INTELIGÊNCIA PARA GOVERNANÇA DE TERRAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL; AGROICONE; IMAFLORA; GRUPO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DA ESALQ. Conversão de pastagens degradadas em sistemas de produção agropecuários e florestais sustentáveis. **Biblioteca Digital do MAPA.** 2024.

Disponível: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/5317?mode=full>. Acesso: 21 ago. 2024.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA. Objetivos, Metas e Diretrizes. **GOV**. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/objetivos-e-diretrizes>. Acesso: 1 jun. 2024.

MOTA, Maria Kalliane Freitas; FILGUEIRA, João Maria; FRANÇA, Maíra Melo de; ARAÚJO, Renato Samuel Barbosa de. A Importância da pecuária para o Desenvolvimento Regional no Estado do Rio Grande do Norte: Uma análise de Matriz Insumo-Produto. **Desenvolvimento em Questão**. Rio Grande do Norte. 2021. Disponível: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/11241>. Acesso: 20 jul. 2024.

NEVES, Pedro M.O.J; HIROSE, Edson. Seleção de isolados de *Beauveria bassiana* para o controle biológico da broca-do-café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). **Scielo**. 2005. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ne/a/m8V83VYRS9FnHfWD3Q8KLGJ/?lang=pt#>. Acesso: 23 fev. 2024.

OLIVA, Flávio Alberto; OLIVEIRA, Igor Flauzino De; SANTOS, Igor Idenor Barbosa dos; SILVA, Anderson Dourado da. A utilização da adubação verde como alternativa econômica na recuperação de solos. **Revista Alomorfia**. 2023. Disponível: <https://www.alomorfia.com.br/index.php/alomorfia/article/view/209>. Acesso: 5 nov. 2023.

PINHEIRO, João Gabriel de Moraes. Município de Eunápolis sob a ótica da leitura de ambientes: Contextos, análise ambiental e socioeconômica. UNIFAL. **6ª JORNADA CIENTÍFICA DA GEOGRAFIA (UNIFAL-MG)**. 2021. Disponível: <https://www.unifal-mg.edu.br/jornadageografia/wp-content/uploads/sites/58/2021/12/15.pdf>. Acesso: 10 set. 2024.

PINTO, Alexandre de Siqueira; SILVA, Ana Paula Matos e; SANTOS, Claudinei O. dos; ROCHA, Jairo Matos da; JÚNIOR, Laerte Guimarães Ferreira; TEIXEIRA, Lana Mara Silva; PARENTE, Leandro Leal; BALMANN, Luiz Rodrigo Fernandes; PASCOAL, Luiz Mário Lutosa; GOMES, Mariana de Oliveira; TELES, Nathália Monteiro; SILVÉRIO, Renato Gomes; NOGUEIRA, Sérgio H. de Moura; ANDRADE, Tharles de Sousa; GERALDINE, Tiago Gonçalves Maia; MESQUITA, Vinícius Vieira; SILVA, Wilton Ladeira da; URZÊDA, Roberto. Atlas das pastagens. **UFG**. 2022. Disponível: <https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>. Acesso: 27 abr. 2024.

RIGHI, Eléia; Frozi, Mariana Suzin; DRAWANZ, Bruna Bento; FILHO, Clódís de Oliveira Andrade. Uso e ocupação do solo em área de preservação permanente no município de Vacaria/RS. **Revista Geoaraguaia**. 2023. Disponível: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/16191>. Acesso: 22 jun. 2024.

ROCHA, Rafael Alves; GALVÃO, Ricardo Alexandre Garcia; KITAJIMA, Luiz Fernando Whitaker. 03. Utilização de seringueira na recuperação de solo em propriedade rural no município de Carmo do Rio Verde (GO). Faculdade CNA. **Revista Agro em Questão**. 2020. Disponível: <https://revista.faculadecna.edu.br/index.php/raq/article/download/11/18>. Acesso: 13 fev. 2024.

SCHMIDT, Nádia Solange; SILVA, Christian Luiz; SANTOYO, Alain Hernández. Análise do plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC) no Brasil: Resultados e Perspectivas. **Universidad y Sociedad**. 2023. Disponível: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4146/4055>. Acesso: 18 ago. 2024.

SOUZA, Ciro Lacerda; SCHETTINO, Stanley; SILVA, Deicy Danielle; GUIMARÃES, Nathália Vasconcelos. Balanço de carbono do processo de produção de madeira de reflorestamento no Norte de Minas Gerais. **Portal de Periódicos da UFMG**. 2019. Disponível: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/15160>. Acesso: 2 set. 2024.

SOUZA, Joabe Martins de. Caracterização do sistema radicular do cafeeiro *Conilon* sob irrigação localizada. **Repositório UFES**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo. 2017. Disponível: <https://repositorio.ufes.br/items/237c5f29-eace-457b-b797-90ddbebfd9af>. Acesso: 5 maio. 2024.

TELLES, Tiago Santos; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira; RIGHETTO, Ana Julia; RIBEIRO, Marian Ronchesel. Desenvolvimento da agricultura de baixo carbono no Brasil. IPEA. **Econstor**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/240832/1/td-2638.pdf>. Acesso: 13 nov. 2024.

TORDIN, Cristina. Embrapa e Microgeo consolidam ferramenta para avaliar a qualidade biológica de solos. **Embrapa**. 2022. Disponível: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/74661312/embrapa-e-microgeo-consolidam-ferramenta-para-avaliar-a-qualidade-biologica-de-solos?p_auth=u16zrR4h. Acesso: 8 out. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Formulário de Agricultura

Link de acesso:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfmZMBooOSRUeo4a8LnakbvZ7KfO3HB4z7LRK_OLJ2E4VQUKA/viewform?usp=sharing.

APÊNDICE II – Formulário de Pecuária

Link de acesso:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSceZ91XR5SS4pOuKYTdaLMdOni8pzjefxIHGKNyQa1XhtFDiA/viewform?usp=sharing>.

APÊNDICE III – Formulário de Silvicultura

Link de acesso:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdh4IgzJhOEjrRPLn-D3-EcUyd_FRGMnoX9g6IaGr2fdjkQbg/viewform?usp=sharing.

APÊNDICE IV – Acervo de Fotos

Foto 1, 2 e 3 – Áreas com tecnologia IPF na P1



Pesquisa de campo na P1 para aplicação do formulário (questionário) sobre adoção das tecnologias ABC, e coleta de coordenadas para realização do mapeamento da propriedade.

Foto 4 e 5 - Áreas com tecnologia FP na P1



Foto 6 e 7 – Área com tecnologia Bioinsumos (compostagem) na P2



Foto 8 e 9 – Tecnologia Bioinsumos (microgel) na P2



Foto 10 e 11 – Tecnologia Bioinsumos (*Trichogramma*) na P2



Foto 12 e 13 – Tecnologia Sitemas Irrigados (SI) na P2



Foto 15, 16, 17 e 18 – Tecnologia Florestas Plantadas (FP) na P2.



Foto 19 e 20 – Tecnologia Bioinsumos (*Bacillus subtilis* , *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*) na P3



Foto 21 e 22- Áreas de Preservação Permanente (APPs) na P3



Foto 23 – Tecnologia FP (plantio de eucalipto) na P3



Foto 24 e 25 – Placas solares (energia renovável) na P3

