



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE



ARTHUR RUBENS ALFAYA MEIRELES DO VALE

**O PLANO ABC+ PARÁ E A TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA: DO MODELO
HEGEMÔNICO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO RURAL
PARAENSE AO “OUTRO DESENVOLVIMENTO”**

BELÉM

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A385p Alfaya Meireles do Vale, Arthur Rubens.
O PLANO ABC+ PARÁ E A TRANSIÇÃO
PARADIGMÁTICA: DO MODELO HEGEMÔNICO DE
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO RURAL PARAENSE AO
"OUTRO DESENVOLVIMENTO" / Arthur Rubens Alfaya
Meireles do Vale. — 2026.
41 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Hisakhana Pahoona Corbin
Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização -
Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos
Amazônicos, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, Belém,
2026.

1. Políticas Públicas. 2. Agricultura de Baixo Carbono. 3.
Mudanças no Uso da Terra. 4. Desmatamento. 5. Pará. I.
Título.

CDD 338.92709811

Banca examinadora:

Professor Dr. Hisakhana Pahoona Corbin, PPGDSTU, NAEA. Orientador

Professora Dra. Ponciana Freire de Aguiar, PPLS, NAEA, examinadora interna

Professor Dr. Wellington Augusto Andrade Fernandes, examinador externo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)

RESUMO

O presente trabalho analisa a contribuição histórica das Mudanças no Uso da Terra (MUT), lideradas pelo desmatamento para agropecuária, para a crise climática, com foco no estado do Pará, maior emissor histórico de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Brasil. Por meio de revisão bibliográfica e análise documental, discorre-se sobre o estado de emergência climática e seus impactos projetados, detalhando a contribuição específica do Pará a partir de dados de sistemas de monitoramento (SEEG, MapBiomass, IMAZON, INPE). Em seguida, explora-se o conceito e o potencial estratégico da Agricultura de Baixo Carbono (ABC) como modelo capaz de conciliar segurança alimentar, mitigação climática e conservação florestal. O estudo procede a uma análise crítica das políticas públicas federais (Plano ABC+) e estaduais (Plano Amazônia Agora, PlanBio, e o Plano de Ação Estadual ABC+ Pará), identificando avanços na governança climática, mas também lacunas estruturais na promoção efetiva da ABC, como limitações no financiamento, fragilidade da assistência técnica e desarticulação institucional. Por fim, propõe-se um conjunto de medidas para a consolidação de uma política estadual integrada, enfatizando a necessidade de governança multinível, instrumentos econômicos robustos e a articulação entre ciência, política e saberes tradicionais. Conclui-se que a transição para a ABC é imperativa para o desenvolvimento sustentável do Pará e que o pós-COP30, realizada em Belém, configura uma janela de oportunidade histórica para sua expansão e consolidação.

Palavras-chave: Políticas Públicas; Agricultura de Baixo Carbono; Mudanças no Uso da Terra; Desmatamento; Pará; Mudanças Climáticas.

ABSTRACT

This study analyzes the historical contribution of land-use change (LUC) – driven primarily by deforestation for agriculture and livestock – to the climate crisis, with a focus on the state of Pará, Brazil's largest historical emitter of greenhouse gases (GHGs). Through a literature review and documentary analysis, the paper discusses the climate emergency and its projected impacts, detailing Pará's specific contribution based on data from monitoring systems (SEEG, MapBiomass, IMAZON, INPE). Next, the study explores the concept and strategic potential of Low-Carbon Agriculture (ABC) as a model capable of reconciling food security, climate mitigation, and forest conservation. The study conducts a critical analysis of federal (ABC+ Plan) and state (Plano Amazônia Agora, PlanBio, and the Pará State ABC+ Action Plan) public policies, identifying advances in climate governance but also structural gaps in the effective promotion of ABC, such as funding limitations, weak technical assistance, and institutional disarticulation. Finally, a set of measures is proposed for the consolidation of an integrated state policy, emphasizing the need for multilevel governance, robust economic instruments, and the articulation between science, politics, and traditional knowledge. It is concluded that the transition to LCA is imperative for the sustainable development of Pará and that the post-COP30 period, held in Belém, presents a historic window of opportunity for its expansion and consolidation.

Keywords: Public Policies; Low-Carbon Agriculture; Land-Use Change; Deforestation; Pará; Climate Change.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 METODOLOGIA.....	14
2.1 Natureza e abordagem da pesquisa.....	14
2.2 Procedimentos de coleta de dados e fontes de informação.....	15
2.3. Procedimentos de análise e correlação de dados e informações.....	16
3 RESULTADOS.....	17
3.1 Mudanças no uso da terra e florestas, desmatamento e emissões no Pará.....	17
3.2 Trajetória histórica da transformação territorial.....	17
3.3 Pecuária como principal vetor das mudanças no uso da terra e florestas e emissões de gases de efeito estufa no estado do Pará.....	18
3.4 Impactos climáticos regionais e globais.....	19
3.5 Agricultura de Baixo Carbono: conceito, potencial e o marco federativo dos Planos ABC (2010-2020) e ABC+ (2020-2030) do MAPA.....	20
3.5.1 Fundamentos tecnológicos e sistemas integrados da ABC.....	21
3.6 Potencial estratégico da Agricultura de Baixo Carbono para o estado do Pará..	23
3.7 Marcos federativos: Plano ABC (2010-2020) e ABC+ (2020-2030).....	24
3.8 Análise das políticas públicas estaduais para o clima e a ABC: avanços na governança e lacunas setoriais.....	25
3.8.1 Avanços: o Plano Amazônia Agora e a institucionalização da agenda climática.....	25
3.8.2 Análise crítica das políticas públicas estaduais para ABC: do avanço institucional aos desafios da implementação efetiva.....	26
4 PROPOSIÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A CONSOLIDAÇÃO E EFETIVIDADE DO PLANO ESTADUAL ABC+ PARÁ.....	31
4.1 Estabelecimento de uma estratégia operacional do Plano ABC+.....	31

4.2 Da atuação do Comitê Gestor estadual.....	32
4.3 Fortalecimento estrutural da ATER para ABC+.....	32
4.4 Criação de um pacote de incentivos econômicos e de mercado.....	33
4.5 Integração estrutural entre ciência, inovação e política pública.....	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

O planeta enfrenta, na contemporaneidade, um estado de emergência climática inédito, caracterizado pela aceleração de processos que ameaçam a estabilidade dos sistemas ecológicos que sustentam a vida (Artaxo, Rodrigues, 2019). O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) tem alertado, em sucessivos relatórios, que o aquecimento global, induzido pelo acúmulo antropogênico de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, já atinge aproximadamente 1,1°C acima dos níveis pré-industriais, com efeitos tangíveis e crescentes (IPCC, 2023). Os impactos desta transformação são multifacetados e interconectados: elevação da temperatura média global e acidificação dos oceanos; alterações profundas no ciclo hidrológico, com intensificação de eventos extremos de secas e inundações; derretimento acelerado de geleiras e calotas polares; e a consequente elevação do nível do mar, que põe em risco ecossistemas costeiros e populações humanas (Artaxo, Rodrigues, 2019). A ciência é categórica ao afirmar que ultrapassar o limiar de 1,5°C de aquecimento, meta mais ambiciosa do Acordo de Paris, desencadearia impactos substancialmente mais severos e, em muitos casos, irreversíveis, com custos humanos, econômicos e ambientais catastróficos (IPCC, 2023).

Neste panorama global, o Brasil ocupa uma posição paradoxal e crítica, sendo detentor da maior biodiversidade do planeta e de extensos biomas fundamentais para a regulação climática, como a Amazônia, mas também um dos maiores emissores de GEE, posição majoritariamente determinada não pela queima de combustíveis fósseis, como nas economias industrializadas, mas pelo setor de Mudanças no Uso da Terra (MUT) (MAPBIOMAS, 2025).

Os dados mais recentes do MapBiomas (2025), que cobrem a série histórica até 2024, confirmam e aprofundam a dimensão catastrófica da transformação territorial. Entre 1985 e 2024, a Amazônia brasileira perdeu 52 milhões de hectares de vegetação nativa, dos quais 49,1 milhões foram especificamente formações florestais. O Pará historicamente lidera essa perda, evidenciando um processo cujo pico se deu nas décadas de 1990 e 2000, com queda acentuada entre 2005 e 2012, seguida por uma retomada do crescimento pós-2015 (MapBiomas, 2025). Um dado especialmente alarmante emerge do monitoramento mais recente: enquanto o desmatamento total (corte raso) recuou 7% na Amazônia em 2024, a degradação florestal por queimadas explodiu, atingindo 36.379 km² - um aumento de quase 500% em relação a 2023, a maior taxa em 15 anos (MapBiomas,

2025; IMAZON, 2025). Nesse contexto, o Pará responde sozinho por 47% (17.195 km²) da área degradada na Amazônia brasileira e se mantém como o estado que mais desmata, com 1.260 km² em 2024 (Imazon, 2025).

A dinâmica de ocupação do território paraense nas últimas cinco décadas foi pautada por um modelo extrativista e de fronteira em expansão, onde o crescimento econômico, especialmente da agropecuária, foi tratado como indissociável do desmatamento e da queimada (Becker, 2004). A pecuária extensiva de baixa produtividade se consolidou como o principal vetor direto do desmatamento e das queimadas florestais, um processo que não apenas libera estoques gigantescos de dióxido de carbono (CO₂) armazenado na biomassa florestal, mas também degrada solos, altera regimes hidrológicos locais e reduz drasticamente a biodiversidade (Nepstad *et al.*, 2014).

Os impactos climáticos desta transformação, no entanto, não se restringem ao balanço global de carbono. Em verdade, a ciência vem demonstrando com crescente precisão que o desmatamento em larga escala na Amazônia gera impactos climáticos regionais e globais profundos, comprometendo a resiliência do bioma e a viabilidade das atividades econômicas que nele se instalam, mas não apenas, provocando impactos significativos para a Terra (IPCC, 2023).

Estudos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) indicam que áreas com menos de 60% de cobertura florestal na Amazônia brasileira experimentam, na estação seca, um aumento de até 3°C na temperatura da superfície, uma redução de 25% na quantidade de chuvas e uma queda de 12% na evapotranspiração, em comparação com regiões bem preservadas (INPE, 2026). Estas alterações microclimáticas criam um ciclo vicioso de degradação: um clima mais quente e seco aumenta a suscetibilidade da floresta remanescente a incêndios e estresse hídrico, que por sua vez liberam mais CO₂ e reduzem ainda mais a capacidade de regeneração do ecossistema (Nobre *et al.*, 2016).

É nesse contexto de emergência global, responsabilidade nacional singular e vulnerabilidade regional aguda muito provocada pelo modelo hegemônico de desenvolvimento econômico no ambiente rural brasileiro que o conceito e o conjunto de tecnologias da Agricultura de Baixo Carbono (ABC) passaram a ser muito estudados e tidos como estratégicos para o combate às mudanças climáticas. No Brasil, por meio da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação brasileira, liderada principalmente por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), inseridos nos mais diversos territórios, com contribuições das comunidades tradicionais, agricultores

familiares e povos indígenas, é que se pode verificar a já existência de uma agricultura sustentável já praticada há gerações, que acabou sendo reduzida e marginalizada com o estabelecimento e expansão das grandes propriedades de pecuária e soja na Amazônia brasileira.

Com o reconhecimento da ABC+ para o combate às mudanças climáticas, em alinhamento com a necessidade crescente de produção de alimentos, durante a 15^a Conferência das Partes (COP-15), em Copenhague, o Brasil firmou um compromisso internacional de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa oriundos da atividade agropecuária. A partir desse compromisso, a concepção do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, conhecido como Plano ABC, emergiu no Brasil como uma resposta estratégica e pioneira à dupla crise climática e de produtividade do setor agropecuário. Formalizado pelo Decreto nº 7.390/2010 e operacionalizado a partir de 2010, o plano representou a materialização do compromisso firmado na COP-15 em política pública nacional (BRASIL, 2010; MAPA, 2012).

Seu desenho inicial (2010-2020) foi construído sobre um diagnóstico claro: a agropecuária, vital para a economia e segurança alimentar nacional, era também uma fonte significativa de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), notadamente metano (CH₄) da pecuária e óxido nitroso (N₂O) do uso de fertilizantes e manejo de solos. A proposta central do plano era inverter essa lógica, transformando as atividades do campo de fontes de emissão em sumidouros de (CO₂), por meio da promoção de sistemas produtivos resilientes e eficientes (BRASIL, 2010; MAPA, 2012).

A evolução do plano ao longo da década refletiu um processo de aprendizado e adaptação. A primeira fase do (ABC) estabeleceu os seguintes sete programas específicos: (1) focados em tecnologias como a recuperação de pastagens degradadas, (2) integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e sistemas agroflorestais (SAF), (3) sistema de plantio direto (SPD), (4) fixação biológica de nitrogênio (FBN), (5) florestas plantadas (FP), (6) tratamento de dejetos animais (TDA) e (7) adaptação às mudanças climáticas, com uma meta audaciosa de mitigação de 133 a 162 milhões de toneladas de CO₂ equivalente e uma meta de implantação das tecnologias em 35,5 milhões de hectares (MAPA, 2012).

Segundo o MAPA (2023), o Plano ABC (2010-2020) superou ambas as metas, tendo resultado na mitigação de 193,67 milhões Mg CO₂ eq, alcançando 119% da meta estabelecida e implantação de tecnologias ABC em 54,03 milhões de há, equivalente a

152% da meta. No entanto, avaliação realizada pela Climate Policy Initiative afiliada à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (CPI/PUC-Rio) apontou desafios na mensuração precisa dos resultados, na capacitação e assistência técnica e no acesso ao crédito por parte de médios e pequenos produtores e lançou questionamento sobre a qualidade dos dados utilizados para mensuração (Oliveira, Souza, Assunção, 2024). Essas lições foram incorporadas em sua reformulação, culminando no Plano ABC+ (2020-2030). A nova fase ampliou o escopo, introduzindo oficialmente a dimensão da adaptação às mudanças climáticas como pilar indissociável da mitigação.

O ABC+ adotou uma abordagem mais integrada, territorial e baseada em ciência, estabelecendo metas setoriais para diferentes cadeias produtivas e fortalecendo os sistemas de monitoramento, relato e verificação (MRV) para dar maior transparência e robustez aos resultados alcançados (MAPA, 2020). Entretanto, mesmo com a reformulação, o Plano ABC+ ainda enfrenta muitas dificuldades para ser efetivo, eficiente e eficaz, carecendo de alcance, recursos humanos e financiamento para ser implementado de maneira significativa nos territórios e propriedades rurais brasileiras, principalmente na Amazônia, onde o desmatamento para implantação de pastagens seguiu crescendo (Oliveira, Souza, Assunção, 2024).

Com base no diagnóstico climático e na experiência do Governo Federal com o Plano ABC e ABC+, O Governo do Estado do Pará, liderado pela Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP/PA), formulou o Plano Estadual de Agricultura de Baixo Carbono do Pará (ABC+ Pará), formalizado pelo Decreto Estadual nº 4.774/2025, resultado de um processo estratégico de regionalização e convergência de agendas públicas. Sua origem está intrinsecamente ligada à necessidade de traduzir as diretrizes nacionais do Plano ABC+ (2020-2030) para a realidade singular e complexa do estado, que concentra as maiores pressões e os maiores potenciais para uma transição agropecuária na Amazônia Legal.

O Plano ABC+ Pará, segundo a SEDAP (2025), surgiu como um desdobramento lógico e necessário do Plano Estadual Amazônia Agora (PEAA), lançado em 2020, que já estabelecia a meta de zerar o desmatamento ilegal e promover a bioeconomia. O ABC+ Pará foi concebido, portanto, como o braço setorial agropecuário deste marco maior, operacionalizando o eixo de “Bioeconomia e Descarbonização da Economia” do PEAA com metas, tecnologias e arranjos de governança específicos para o setor produtivo (SEDAP, 2025; SEMAS, 2020). O processo contou com apoio técnico especializado e financiamento de instituições nacionais e internacionais, e foi construído por meio de

oficinas participativas em polos estratégicos, buscando alinhar o conhecimento técnico de pesquisadores e cientistas, com o conhecimento prático dos produtores locais, em um esforço explícito de implantar, nos territórios paraenses, a política e aumentar suas chances de êxito na implementação.

A SEDAP (2025) afirma que o potencial para a ABC no Pará é enorme, podendo ser concentrado principalmente nos estimados 20 milhões de hectares de pastagens, muitos em estado avançado de degradação. Afinal, recuperar e intensificar a produção nestas áreas já abertas representa a mais imediata e impactante oportunidade de ganho ambiental e produtivo: aumenta a renda do produtor, sequestra CO₂, melhora a infiltração de água e, crucialmente, reduz a pressão por novos desmatamentos.

Não obstante, a difusão em larga escala de tecnologias complexas como as da ABC não parece ser um processo espontâneo e barato. O que se verifica é, fundamentalmente, a necessidade de um arcabouço robusto de políticas públicas práticas com ações em várias frentes, como geração e adaptação de conhecimento, qualificação e valorização das empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural e dos extensionistas, acesso a crédito facilitado e com melhores condições, benefícios fiscais para aquisição e utilização de bioinsumos, regulação ambiental e fundiária adequada e, sobretudo, uma governança multissetorial articulada com diversos atores do governo, do setor produtivo, das comunidades tradicionais, da academia e do terceiro setor (Oliveira, Souza, Assunção, 2024).

Diante desse panorama, este trabalho se propõe a realizar uma análise crítica e propositiva sobre o Plano ABC+ Pará, partindo da hipótese de que, embora o estado tenha avançado na institucionalização de uma agenda climática geral e criado uma política pública voltada para a redução de emissões de GEE oriundas da atividade agropecuária no Pará, persistem lacunas estruturais na formulação que devem dificultar a operacionalização de uma política agrícola estadual integrada e efetiva para a ABC, pois limitam severamente seu potencial de transformação do ambiente rural paraense e que necessitam ser brevemente sanadas.

No contexto amazônico, e particularmente no Pará, parece que esses desafios assumem contornos ainda mais complexos. A implementação de políticas de Agricultura de Baixo Carbono ocorre em territórios marcados por elevada informalidade fundiária, conflitos socioambientais e fragilidade institucional, exigindo abordagens integradas que articulem mitigação climática, inclusão socioprodutiva e valorização da sociobiodiversidade (Loureiro, 2009; Castro, 2012). A realização da 30ª Conferência das

Partes da Convenção do Clima (COP-30), em Belém, reforça a centralidade estratégica do estado no debate climático internacional e amplia o escrutínio sobre a capacidade de implementação efetiva de políticas públicas voltadas à redução de emissões.

É nesse cenário pós-COP30 que o Plano de Ação Estadual ABC+ Pará, instituído pelo Decreto nº 4.774/2025, busca alinhar o estado às diretrizes nacionais e aos compromissos internacionais de mitigação climática. Nessa esteira, a análise crítica desse instrumento revela tanto avanços institucionais quanto lacunas significativas em termos de governança, operacionalização e integração com políticas fundiárias, ambientais e de desenvolvimento rural.

Pelo exposto, a pesquisa se justifica pela relevância absoluta do tema para o Brasil, a Amazônia brasileira e o mundo. O combate ao modelo hegemônico de desenvolvimento econômico no ambiente rural paraense parece condição *sine qua non* para o Brasil cumprir suas metas climáticas internacionais, sem prejuízo da crescente necessidade de produção de alimentos. A promoção da ABC configura-se, portanto como uma estratégia central de Estado para um projeto de desenvolvimento sustentável e soberano para o Pará, a Amazônia e o Brasil.

Diante desse contexto, o objetivo geral deste trabalho é analisar criticamente o papel da Agricultura de Baixo Carbono como estratégia de mitigação das emissões de GEE no estado do Pará, à luz da trajetória histórica do desenvolvimento rural paraense e do contexto pós-COP30, com ênfase na avaliação do Plano ABC+ Pará. Como objetivos específicos, busca-se: (i) examinar a evolução histórica das emissões de GEE associadas às Mudanças no Uso da Terra e à agropecuária no Pará; (ii) analisar os fundamentos, avanços e limites da Agricultura de Baixo Carbono no Brasil, a partir dos Planos ABC e ABC+; (iii) avaliar as limitações do Plano ABC+ Pará, identificando lacunas e desafios de implementação; e (iv) propor diretrizes estratégicas para a operacionalização da ABC no estado, articulando mitigação climática, valorização da sociobiodiversidade e redirecionamento do desenvolvimento econômico rural, em consonância com a proposta de “outro desenvolvimento” para a Amazônia formulada por Violeta Loureiro.

2 METODOLOGIA

2.1 Natureza e abordagem da pesquisa

O presente estudo adota uma abordagem de natureza mista, com prioridade qualitativa (Creswell, 2007), orientada pelo método indutivo na pesquisa qualitativa e pelo método dedutivo na quantitativa, caracterizando-se como uma pesquisa de caráter crítico-analítico e propositivo. A escolha da abordagem mista justifica-se pela complexidade intrínseca do objeto de estudo, que demanda o exame aprofundado de formulações de políticas públicas, dinâmicas de governança climática e a avaliação de transições paradigmáticas no modelo de desenvolvimento econômico rural da Amazônia paraense, bem como de dados secundários de monitoramento geoespacial, para compreensão quantitativa das Mudanças no Uso da Terra e Cobertura Vegetal, e de emissões de Gases de Efeito Estufa.

O método indutivo é uma abordagem de investigação científica voltada para a compreensão profunda e contextualizada de fenômenos complexos, partindo de observações específicas da realidade para se chegar a conclusões ou teorizações mais amplas, apropriada para pesquisas qualitativas em que as constatações particulares levam à elaboração de generalizações, com base na relação verificada entre os fatos (Prodanov, Freitas, 2013).

Por sua vez, o método dedutivo é uma abordagem de investigação científica em que, por meio de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente, de análise do geral para o particular, chega-se a uma conclusão (Prodanov, Freitas, 2013). O método dedutivo encontra ampla aplicação em ciências exatas e se adequa à parte quantitativa da pesquisa, permitindo que, a partir dos dados consolidados sobre MUT e emissões de GEE utilizados na pesquisa,

Pautando-se na lógica do método dedutivo, a investigação toma como ponto de partida a observação e o levantamento de dados empíricos específicos sobre as Mudanças no Uso da Terra e Cobertura Vegetal, a expansão agropecuária e as emissões de Gases de Efeito Estufa no estado do Pará.

Em seguida, pautado pelo método indutivo, o estudo foca em fatos específicos para elaborar generalizações teóricas e para propor diretrizes estratégicas integradas que dialogam com a necessidade de superação do modelo hegemônico da atividade agropecuária no Pará.

Para a operacionalização desta proposta, foram empregadas de forma combinada as técnicas de pesquisa bibliográfica e análise documental.

2.2 Procedimentos de coleta de dados e fontes de informação

O universo de coleta de dados foi estruturado em duas vertentes principais, de natureza mista, de modo a assegurar o rigor técnico e a fundamentação interdisciplinar necessários para responder aos objetivos do trabalho, sendo elas: pesquisa bibliográfica e análise documental.

A pesquisa bibliográfica consistiu em uma revisão sistemática da literatura acadêmica e técnica especializada que abrangeu artigos científicos, livros, relatórios técnicos e notícias nas áreas de climatologia, economia agrícola, sociologia rural, políticas públicas e estudos amazônicos, com destaque para trabalhos produzidos por instituições como IPCC, EMBRAPA, INPE, Observatório do Clima, MapBiomas e Imazon. Indissociavelmente, teve centralidade teórica a incorporação do referencial conceitual de “outro desenvolvimento” formulado por Violeta Loureiro, empregado como lente crítica para contrastar com a racionalidade do modelo extrativista e agropecuário dominante na região.

No que tange à análise documental, dividiu-se essa etapa em duas categorias complementares de fontes de informação: Dados Secundários de Monitoramento Geoespacial e de Emissões e Marcos Normativos e Planos Governamentais.

Compondo a parte de natureza quantitativa da pesquisa, foram levantados dados estatísticos e séries históricas (com dados estendendo-se até os anos de 2024 e 2025) provenientes de plataformas e sistemas de monitoramento ambiental de ampla credibilidade nacional. Entre as fontes consultadas destacam-se o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), a iniciativa MapBiomas, o Sistema de Alerta de Desmatamento do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (SAD/Imazon) e o INPE. Tais dados subsidiaram o diagnóstico quantitativo sobre o desmatamento por corte raso, a degradação florestal por incêndios e a participação do rebanho bovino nas emissões de metano e óxido nitroso do estado.

Paralelamente, foi realizada a leitura e a exegese de textos legais, decretos e planos setoriais editados nos âmbitos federal e estadual, quais sejam o Plano ABC (2010-2020), o Plano ABC+ (2020-2030), o Plano Estadual Amazônia Agora (PEAA), o Plano

Estadual de Bioeconomia (PlanBio) e o Decreto nº 4.774/2025 - que institui o Plano ABC+ Pará.

2.3 Procedimentos de análise e correlação de dados e informações

A análise do material empírico e teórico coletado foi realizada de forma integrada e interpretativa, empregando-se o procedimento de triangulação de dados. Esse método permitiu confrontar as evidências físicas da degradação ambiental e das trajetórias de emissão obtidas nos sistemas de monitoramento com as respostas político-institucionais desenhadas nos planos governamentais federais e estaduais.

O percurso analítico do trabalho foi organizado em quatro etapas sequenciais, alinhadas aos objetivos específicos do estudo: Diagnóstico Histórico-Ambiental, Análise da Evolução Político-Institucional Federal, Avaliação Crítica e Identificação de Lacunas Estaduais, Síntese Propositiva e Formulação de Diretrizes.

Para o Diagnóstico Histórico-Ambiental, realizou-se o mapeamento dos padrões espaço-temporais das Mudanças no Uso da Terra e da Cobertura Vegetal no Pará, verificando-se a relação entre a política de colonização da região do século XX, o desenvolvimento da atividade agropecuária e os dados de MUT.

A respeito da Análise da Evolução Político Institucional Federal, fez-se um exame da transição conceitual e operacional do Plano ABC para o Plano ABC+ no âmbito federal, identificando seus avanços metodológicos (como a inclusão da vertente de adaptação) e seus limites operacionais no território nacional.

Por sua vez, a Avaliação Crítica e Identificação de Lacunas Estruturais consistiu em uma investigação da política de regionalização de práticas sustentáveis para a agropecuária no estado do Pará (Plano ABC+ Pará), rastreando as lacunas estruturais que dificultam sua eficácia prática, tais como entraves no financiamento, fragilidades na assistência técnica e extensão rural (ATER) e desarticulação institucional.

Por fim, foi feita uma Síntese Propositiva e a Formulação de Diretrizes voltadas ao fortalecimento de uma governança multinível integrada, articulando instrumentos econômicos, regularização ambiental e fundiária com a inclusão socioproductiva e a valorização da sociobiodiversidade, sob o horizonte teórico e político do “outro desenvolvimento” para a Amazônia paraense.

3 RESULTADOS

3.1 Mudanças no uso da terra e florestas, desmatamento e emissões no Pará

Para compreender a magnitude do desafio e a urgência de expansão da ABC no estado do Pará, é imperativo detalhar a dimensão e a dinâmica das Mudanças no Uso da Terra no Pará. Segundo dados do MapBiomas (2025), o Pará é o primeiro lugar de desmatamento em termos absolutos na Amazônia brasileira e no Brasil. Nesse contexto, o Pará pode ser utilizado com um dos principais exemplos de um modelo de ocupação territorial que transformou radicalmente a paisagem brasileira, em um intervalo histórico curto (Alencar *et al.*, 2004).

3.2 Trajetória histórica da transformação territorial

A cobertura florestal original do Pará vem sendo sistematicamente convertida em áreas de pastagem e, em menor escala, agricultura anual, principalmente de soja, desde os grandes projetos de colonização e incentivos à pecuária nas décadas de 1960 a 1980, durante a ditadura militar-empresarial brasileira (Becker, 2004).

Os dados mais recentes do MapBiomas (2025), que cobrem a série histórica até 2024, confirmam e aprofundam a dimensão catastrófica da transformação territorial. Entre 1985 e 2024, a Amazônia brasileira perdeu 52 milhões de hectares de vegetação nativa, dos quais 49,1 milhões foram especificamente formações florestais. O Pará historicamente lidera essa perda, evidenciando um processo cujo pico se deu nas décadas de 1990 e 2000, com queda acentuada entre 2005 e 2012, seguida por uma retomada do crescimento pós-2015 (MapBiomas, 2025).

Um dado especialmente alarmante emerge do monitoramento mais recente: enquanto o desmatamento total (corte raso) recuou 7% na Amazônia em 2024, a degradação florestal por queimadas explodiu, atingindo 36.379 km² - um aumento de quase 500% em relação a 2023, a maior taxa em 15 anos (MapBiomas, 2025; Imazon, 2025). O Pará foi o epicentro desta nova crise, respondendo por 47% (17.195 km²) da área degradada na Amazônia brasileira e mantendo-se como o estado que mais desmata no Brasil (Imazon, 2025).

Esta mudança no padrão de destruição – do desmatamento para a degradação por fogo – tem implicações severas para as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e a integridade dos ecossistemas. Estima-se que, em 2024, as emissões provenientes da

degradação florestal na Amazônia brasileira (161,4 milhões de toneladas de CO₂e) foram 2,5 vezes superiores às do desmatamento por corte raso (60,7 milhões de toneladas de CO₂e) (SEEG, 2025). Este cenário demonstra que o foco tradicional das políticas de comando e controle no desmatamento total é insuficiente.

Esta conversão florestal segue padrões espaciais bem definidos, concentrando-se ao longo dos eixos das rodovias federais (como a BR-163, a Transamazônica e a PA-150) e em regiões de fronteira agropecuária, como o sudeste do estado (São Félix do Xingu, Paragominas) e a região da Terra do Meio (Imazon, 2021). O processo típico envolve a extração seletiva de madeiras de alto valor, seguida pelo desmatamento total e pela queima da biomassa remanescente. A queima não apenas libera instantaneamente para a atmosfera o carbono estocado nas árvores – na forma de CO₂, metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) –, mas também empobrece o solo, tornando-o, na maioria dos casos, apto apenas para a implantação de pastagens extensivas de baixa lotação (Nepstad *et al.*, 2014).

3.3 Pecuária como principal vetor das mudanças de uso da terra e florestas e emissões de gases de efeito estufa no estado do Pará

Conforme demonstrado anteriormente, a correlação entre desmatamento e pecuária bovina no Pará é evidente. Estudos baseados em cruzamento de dados de desmatamento com cadastros rurais indicam que a vasta maioria das áreas desmatadas na Amazônia brasileira é convertida direta ou indiretamente para a formação de pastagens que, quando absolutamente degradadas, vão avançando sobre novas áreas (Alencar *et al.*, 2004).

Os dados de emissões do SEEG corroboram esta relação de causa e efeito. O setor de “Mudança de Uso da Terra e Florestas” (que inclui o desmatamento) responde pela maior parte das emissões do Pará. Quando se analisa o setor agropecuário de forma isolada (excluindo a mudança de uso, mas incluindo fermentação entérica dos rebanhos, manejo de dejetos e solos agrícolas), ele ainda assim é uma fonte principal de GEE, sobretudo de metano. Esta dupla contribuição – desmatamento para abertura de pastos e emissões do rebanho consolidado – coloca a cadeia da pecuária bovina no centro da problemática climática paraense (Observatório do Clima, 2024).

Dados da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa), baseados na metodologia do SEEG, quantificam com precisão este fenômeno. Entre 2000 e 2023, o Pará registrou uma redução de 28,8% em suas emissões brutas de GEE. Embora positiva, essa queda, deve ser lida com cautela. Ela foi impulsionada principalmente por

uma redução de 45,6% nas emissões provenientes da conversão direta de “formação florestal para pastagem”, o que indica uma relativa contenção na abertura de novas fronteiras (Fapespa, 2025).

No entanto, o mesmo estudo revela que a pecuária (considerando agora as emissões do rebanho, excluindo a mudança de uso) ainda responde por 91,9% das emissões totais do estado. Em outras palavras, o Pará conseguiu reduzir a taxa de expansão da fronteira, mas o parque pecuário já consolidado – com cerca de 27 milhões de cabeças, o maior rebanho bovino do país – continua a ser uma máquina de emitir metano e óxido nitroso de forma intensiva (Fapespa, 2025).

Esse dado é fundamental: ele desloca o foco da política ambiental do estado, que não pode se limitar ao combate ao desmatamento ilícito, mas deve obrigatoriamente atacar a intensidade das emissões da atividade econômica lícita e consolidada. É exatamente nesse ponto que a Agricultura de Baixo Carbono se apresenta como uma solução viável em escala.

3.4 Impactos climáticos regionais e globais

Segundo Nobre (2014), é fundamental destacar que a floresta Amazônica não é um estoque passivo de carbono, mas sim um sistema ativo e complexo que regula o clima regional e influencia padrões climáticos em escala continental. A ciência brasileira demonstra que a evapotranspiração da floresta bombeia umidade para a atmosfera, formando os chamados “rios voadores”, que transportam vapor d’água para o Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, sendo fundamentais para o regime de chuvas dessas regiões (Nobre, 2014). Assim sendo, a destruição da cobertura florestal não afeta apenas a bacia amazônica, mas compromete a segurança hídrica e a produção agrícola de todo o país (Nobre, 2014).

Um estudo do INPE (2026) quantificou que, durante a estação seca, áreas na Amazônia com menos de 60% de cobertura florestal apresentam um aumento médio de até 3°C na temperatura da superfície, uma redução de 25% na quantidade de chuvas e uma diminuição de 12% na evapotranspiração, em comparação com regiões com mais de 80% de floresta preservada.

Em escala regional, uma pesquisa publicada na revista *Nature Communications* (Nunes *et al.*, 2025) utilizou modelagem climática avançada para atribuir causalidade: o desmatamento foi responsável por 74% da redução de aproximadamente 21 mm na

precipitação durante a estação seca, e por 16,5% do aumento de 2°C na temperatura máxima do ar na Amazônia brasileira nas últimas décadas. A floresta, ao perder sua integridade, perde também sua capacidade de gerar e manter as próprias condições climáticas que a sustentam.

Conforme indicado por Aragão *et al.* (2018), esse novo regime climático – mais quente, mais seco e com estações secas mais prolongadas – pode ter efeitos práticos devastadores, ao aumentar exponencialmente o risco e a intensidade de incêndios florestais. As queimadas, que frequentemente se iniciam em áreas de pastagem ou agricultura, escapam do controle e invadem a floresta primária, encontrando uma vegetação mais vulnerável devido ao estresse hídrico (Aragão *et al.*, 2018). A gravidade deste ciclo vicioso de degradação ficou evidenciada em 2024, quando as emissões de CO₂ provenientes especificamente de queimadas em áreas de floresta na Amazônia brasileira mais que dobraram em relação ao ano anterior, liberando 12,7 milhões de toneladas de carbono (Observatório do Clima, 2024).

Além disso, a redução das chuvas e o aumento do calor geram impactos socioeconômicos diretos, prejudicando a produtividade agrícola, inclusive das pastagens e cultivos instalados nas áreas desmatadas, e comprometendo a segurança hídrica das cidades amazônicas e a capacidade de geração de energia hidrelétrica, matriz energética predominante no Brasil (Marengo *et al.*, 2018). O desmatamento, portanto, é uma ameaça direta à segurança econômica, alimentar e energética do Pará, da Amazônia brasileira, da Pan-Amazônia, do Brasil e do mundo. No caso do Pará, ignorar essa realidade pode significar a condenação do estado a um futuro insustentável, caracterizado pela degradação ambiental conflitos por recursos, estagnação econômica e pobreza crescente (Marengo *et al.*, 2018).

3.5 Agricultura de baixo carbono: conceito, potencial e o marco federativo dos planos ABC (2010-2020) e ABC+ (2020-2030) do MAPA

Diante da constatação de que o modelo atual é ambientalmente insustentável e economicamente autofágico, a busca por alternativas torna-se imperativa. Nesse contexto, a Agricultura de Baixo Carbono surge como um paradigma tecnológico e produtivo consolidado pela pesquisa agrária pública brasileira, liderada pela Embrapa, capaz de recuperar milhões de hectares de áreas degradadas, na Amazônia brasileira, em prol de sistemas agroflorestais, da integração lavoura-pecuária-floresta e da redução na utilização de agrotóxicos, capaz também de, efetivamente, gerar a inclusão socioprodutiva das

peças e a valorização dos produtos da sociobiodiversidade, reorientando o setor rural para a sustentabilidade socioambiental, alterando o curso do desenvolvimento econômico no ambiente rural do Pará.

3.5.1 Fundamentos tecnológicos e sistemas integrados da ABC

A ABC configura-se como um paradigma tecnológico e de manejo que transcende práticas isoladas, consistindo em um sistema integrado de abordagens desenhadas para otimizar a eficiência dos fatores de produção (terra, água, insumos), fortalecer a resiliência biofísica e socioeconômica dos agroecossistemas frente a eventos climáticos extremos, e mitigar as emissões líquidas de Gases de Efeito Estufa (Embrapa, 2020; MAPA, 2020). Pode-se dizer que a ABC engloba, inclusive, práticas ancestrais de agricultura de comunidades tradicionais e originárias. Não obstante, seus fundamentos são estruturados em pilares tecnológicos sinérgicos, cuja adoção combinada potencializa os benefícios socioambientais e produtivos.

O pilar da Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD) apresenta o maior potencial de impacto imediato para o contexto paraense, dada a extensão territorial ocupada por pastagens em diferentes estágios de degradação. Tais áreas são caracterizadas pela drástica redução da cobertura vegetal, perda de matéria orgânica e fertilidade do solo, processos de compactação e consequente queda na capacidade de suporte animal, frequentemente inferior a uma unidade animal por hectare (Dias-Filho, 2014). A intervenção técnica, que envolve a correção da acidez e fertilidade do solo, a reintrodução de espécies forrageiras adaptadas e o manejo zootécnico adequado, pode elevar a produtividade em múltiplos, permitindo a intensificação da produção pecuária na mesma área física (Burgenstab *et al.*, 2019). Esse processo pode gerar um duplo benefício climático: a liberação de pressão sobre novas áreas de floresta e o sequestro ativo de carbono atmosférico, que passa a ser armazenado como matéria orgânica estável no solo (Bayma *et al.*, 2015).

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) representa a máxima expressão da intensificação ecológica, integrando componentes agrícolas, pecuários e florestais, em arranjos temporais (rotação, sucessão) e espaciais (consórcio) diversificados (Balbino *et al.*, 2011). Em um ciclo típico, a fase agrícola melhora as condições químicas do solo para a subsequente implantação de pastagens de qualidade; o componente animal se beneficia do microclima e da diversificação alimentar; e o estrato arbóreo, seja com

espécies nativas ou exóticas, proporciona serviços ecossistêmicos como sombreamento, ciclagem de nutrientes, quebra-ventos e renda complementar de longo prazo, fazendo com que esse sistema sinérgico promova a diversificação da renda, a diluição dos riscos climáticos e de mercado, e a maximização do sequestro de carbono, tanto no solo quanto na biomassa lenhosa acima do solo (Carvalho *et al.*, 2010; Vilela *et al.*, 2011).

O Sistema de Plantio Direto (SPD) constitui-se na base para a conservação dos solos tropicais, fundamentado em três princípios indissociáveis: a não mobilização do solo, a manutenção de cobertura vegetal permanente e a diversificação de culturas em rotação (Embrapa, 2017). Ao preservar a estrutura física do solo, o SPD reduz drasticamente as perdas por erosão hídrica e eólica, aumenta a taxa de infiltração e retenção de água, promove economia de combustível fóssil e atua como um sumidouro de carbono ao favorecer o acúmulo contínuo de matéria orgânica na camada superficial (Santos *et al.*, 2021).

A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) é uma tecnologia biotecnológica que emprega bactérias diazotróficas do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, as quais, em simbiose com raízes de leguminosas – por exemplo, soja, feijão-caupi – convertem o nitrogênio molecular (N_2) da atmosfera em formas amoniacais assimiláveis pelas plantas (Hungria; Campo; Mendes, 2007). A substituição total ou parcial de fertilizantes nitrogenados de síntese industrial – cuja produção é intensiva em energia fóssil e fonte de emissões de óxido nitroso (N_2O), um GEE com potencial de aquecimento global aproximadamente 300 vezes superior ao do CO_2 – representa uma das contribuições mais diretas da ABC para a mitigação climática (Embrapa, 2020).

Por fim, o manejo de Florestas Plantadas e Florestas Nativas complementa o portfólio de tecnologias de baixo carbono. O estímulo a plantios florestais homogêneos ou sistemas agroflorestais em áreas já convertidas, para fins madeireiros, energéticos ou de restauração, gera um sumidouro de carbono de crescimento rápido e alivia a pressão extrativista sobre remanescentes primários (Stape *et al.*, 2010). Paralelamente, o Manejo Florestal Sustentável (MFS) em áreas de Reserva Legal ou de uso tradicional aplica técnicas de baixo impacto que permitem a colheita seletiva de produtos madeireiros e não madeireiros, garantindo a perpetuidade da floresta, a manutenção de seus serviços ecossistêmicos e a geração de renda associada à floresta em pé (Sist *et al.*, 2021), com a valorização dos produtos da sociobiodiversidade e o consequente ganho de renda por populações originárias e tradicionais, bem como agricultores familiares.

3.6 Potencial estratégico da agricultura de baixo carbono para o estado do Pará

A Agricultura de Baixo Carbono (ABC) configura-se como um arcabouço de tecnologias agrárias capaz de catalisar uma transição estrutural rumo a um ambiente rural produtivo e inclusivo de baixas emissões de GEE no estado do Pará, alinhando ganhos de produtividade com imperativos de conservação e adaptação climática (Embrapa, 2020). O ponto de partida quantitativo e qualitativo para esta transição reside na extensa base territorial de pastagens, estimada em aproximadamente 20 milhões de hectares, dos quais uma parcela expressiva, entre 40% e 60%, encontra-se em diferentes estágios de degradação, caracterizados pela drástica redução da capacidade de suporte animal e da resiliência do solo (Dias Filho, 2014). A recuperação estratégica mesmo de uma fração desta área, como 5 milhões de hectares, teria um impacto multifacetado e transformador.

Do ponto de vista ambiental, a recuperação promove um maciço sequestro de carbono atmosférico, armazenando-o como matéria orgânica estável no solo, ao mesmo tempo em que restaura funções hidrológicas, aumentando a infiltração e a regularização da água no lençol freático, e favorece a recuperação da biodiversidade local, podendo contribuir para a formação de corredores ecológicos em paisagens fragmentadas (Bayma *et al.*, 2015). Economicamente, tal intervenção permitiria uma intensificação sustentável da pecuária, com potencial para elevar a produtividade e a rentabilidade por hectare em múltiplos, liberando áreas para outros usos e fortalecendo a competitividade internacional do produto paraense em mercados cada vez mais sensíveis a critérios de rastreabilidade e baixa pegada de carbono (Burgenstab *et al.*, 2019). Socialmente, o processo demanda e gera empregos de maior qualificação técnica no campo, contribuindo para a fixação de populações rurais e, ao valorizar economicamente a terra produtiva, pode atuar como um fator de redução dos conflitos fundiários historicamente associados à grilagem e ao uso especulativo do solo (Loureiro, 2005).

Para além da pecuária, o arcabouço tecnológico da ABC oferece soluções adaptadas a outras cadeias produtivas estratégicas para o Pará. Os Sistemas Agroflorestais (SAF), entendidos como uma modalidade de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) com elevado componente de espécies nativas, apresentam-se como modelos ideais para a produção de cultivos da sociobiodiversidade amazônica, como cacau (*Theobroma cacao*), açaí (*Euterpe oleracea*) e castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) (Homma, 2012). Estes sistemas integram de forma sinérgica a produção agrícola, a restauração de funções ecológicas e a geração de renda, sendo particularmente adequados para a

agricultura familiar e comunidades tradicionais, cujos conhecimentos são fundamentais para seu manejo. Neste sentido, a ABC pode fornecer a base produtiva concreta para a ambição da bioeconomia, eixo central do Plano Estadual de Bioeconomia (PlanBio), demonstrando que a valorização da floresta em pé é compatível com ganhos de produtividade e inserção em mercados de alto valor agregado.

3.7 Marcos federativos: Plano ABC (2010-2020) e Plano ABC+ (2020-2030)

A principal política pública federal indutora desta transição é o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+), sucessor do Plano ABC (2010-2020). Este plano, coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece as diretrizes e metas nacionais para o período de 2020 a 2030. Suas ambições são expressivas: prevê a adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono em 72,68 milhões de hectares no país, com um potencial de mitigação estimado em mais de 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (MAPA, 2021).

Para viabilizar estas metas, o plano opera em várias frentes, do Crédito Rural à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, da Assistência Técnica e Extensão Rural à Medição, Relato e Verificação dos resultados almejados.

No que tange ao Crédito Rural, principal ferramenta é a linha de crédito “ABC”, dentro do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e do Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC), renomeada em 2026 para “RenovAgro”. A linha de crédito oferece taxas de juros diferenciadas e prazos mais longos para financiamento de projetos que impliquem a adoção das tecnologias listadas.

No que diz respeito à Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), o Plano ABC+ Reconhece a necessidade de capacitar técnicos e produtores, prevendo ações em parceria com a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) e empresas estaduais, como a Emater-PA.

Acerca da necessária Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) a ser produzida nacionalmente, o Plano fortalece a atuação da Embrapa e de instituições de pesquisa estaduais na adaptação de tecnologias e no desenvolvimento de novas soluções.

De maneira muito oportuna, o Plano apresenta propostas de Medição, Relato e Verificação de resultados almejados, um avanço crucial ao estabelecer um sistema

robusto de MRV. A Embrapa coordena iniciativas como o Ensaio de Proficiência em Análise de Carbono do Solo (EPCS) e desenvolve ferramentas digitais como o AgroTag MRV, que permitem monitorar a adoção de práticas e a dinâmica do carbono no solo de forma transparente e auditável (Embrapa, 2020). Esta governança por dados é essencial para dar credibilidade às ações e, no futuro, possibilitar a remuneração dos produtores por serviços ambientais via mercados de carbono.

O Plano ABC+ parece ser, portanto, um marco político e técnico mais abrangente fundamental e reconhece a relação entre mudança climática e a (in)sustentabilidade da agropecuária. No entanto, sua implementação efetiva nos estados depende da existência de arranjos institucionais subnacionais que o traduzam em ações concretas, adaptadas às realidades locais, e que superem as barreiras específicas de cada território.

É nesse ponto que a análise das políticas estaduais paraenses se torna crítica.

3.8 Análise das políticas públicas estaduais para o clima e a ABC: avanços na governança e lacunas setoriais

O estado do Pará tem demonstrado, nos últimos anos, uma crescente capacidade de institucionalização de políticas climáticas. Esta evolução reflete tanto a pressão da sociedade civil e do setor produtivo mais moderno quanto o reconhecimento, por parte do governo estadual, de que a agenda ambiental deixou de ser um custo para se tornar uma oportunidade estratégica de desenvolvimento e inserção internacional.

3.8.1 Avanços: O Plano Amazônia Agora e a institucionalização da agenda climática

Em 2020, foi publicado o Plano Estadual Amazônia Agora (SEMAS, 2020). O PEAA, segundo a SEMAS (2020), representa uma evolução conceitual importante em relação a políticas anteriores. Ele abandona uma abordagem puramente focada em comando e controle (fiscalização e aplicação de multas) e avança para uma estratégia integrada, baseada em três eixos: (1) Força Estadual de Combate ao Desmatamento (comando e controle reforçado); (2) Territórios Sustentáveis (ordenamento territorial e regularização fundiária e ambiental); e (3) Bioeconomia e Descarbonização da Economia (incentivos à economia de floresta em pé e de baixo carbono) (SEMAS, 2020).

O PEAA estabeleceu a meta ousada de zerar o desmatamento ilegal no Pará até 2030 e reduzir as emissões de GEE em 25% até 2030 e 55% até 2050, em relação aos níveis de 2018. Nessa esteira, a criação do Fundo da Amazônia Oriental visa atrair recursos nacionais e internacionais para financiar as políticas que proporcionarão o

atingimento da meta. Complementarmente, o Plano Estadual de Bioeconomia (PlanBio), lançado em 2023, busca estruturar cadeias produtivas baseadas no uso sustentável da biodiversidade, como açaí, cacau, pesca e fármacos, alinhando-se ao eixo de bioeconomia do PEAA.

3.8.2. Análise crítica das políticas públicas estaduais para ABC: do avanço institucional aos desafios da implementação efetiva

A construção de uma política estadual para a Agricultura de Baixo Carbono no Pará deve ser compreendida em dois movimentos históricos recentes e interligados. O primeiro, de caráter mais amplo, foi a institucionalização de uma agenda climática robusta com o Plano Estadual Amazônia Agora (PEAA) e o Plano Estadual de Bioeconomia (PlanBio). O segundo e mais específico movimento, que responde diretamente à lacuna de governança setorial anteriormente identificada, foi a criação e formalização do Plano de Ação Estadual ABC+ Pará e do seu Comitê Gestor Estadual.

Esse marco representa um salto qualitativo na arquitetura de políticas públicas, mas sua análise revela que a superação do desafio se move agora do plano institucional para o terreno complexo da implementação operacional.

Em um esforço claro para regionalizar as diretrizes do Plano ABC+ Nacional (2020-2030), o Governo do Estado do Pará estabeleceu, por meio de um processo iniciado em 2021 e consolidado pelo Decreto Estadual nº 4.774, de 1º de julho de 2025, a estrutura de governança e o plano específico para a Agricultura de Baixo Carbono (SEDAP, 2025).

A criação do Comitê Gestor Estadual (CGE), presidido pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca SEDAP), configura uma resposta direta à crítica histórica sobre a fragmentação das ações ambientais e agropecuárias. Sua estrutura em cinco Câmaras Técnicas – Sistemas Integrados; Pecuária Sustentável; Grãos, Hortaliças e Bioinsumos; Irrigação; e Transversal – demonstra uma tentativa de abordagem setorial especializada e tecnocrática (SEDAP, 2025).

A composição do Comitê é, teoricamente, um modelo de governança multinível e multissetorial. Ele congrega, além da SEDAP e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), atores federais fundamentais como a Embrapa e o MAPA. Inclui ainda o setor produtivo organizado, por meio da Federação da Agricultura e Pecuária do Pará (FAEPA), a extensão rural, via Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (Emater), e introduz uma dimensão social importante com a participação da Secretaria de Estado dos Povos Indígenas (SEPI)

(SEDAP, 2025). Esse desenho busca, portanto, criar um fórum de pactuação que, ao menos formalmente, supera a visão fragmentada que por décadas caracterizou a gestão do território paraense.

O processo de construção do plano, apoiado por consultoria especializada e financiamento externo (do Instituto Clima e Sociedade ICS) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), seguiu uma metodologia que envolveu a sensibilização institucional, a definição de metas e a realização de oficinas em seis polos municipais estratégicos (Belém, Paragominas, Marabá, Redenção, Altamira e Santarém) (SEDAP, 2025). Essa abordagem buscou, conforme declarado por dirigentes, incorporar não apenas o conhecimento técnico de pesquisadores, mas também o conhecimento dos produtores locais, sinalizando um reconhecimento, ainda que incipiente, da necessidade de implementação das políticas na base – territórios, propriedades rurais etc. (SEDAP, 2025).

Contudo, a existência de uma estrutura formal de governança não dissolve, por si só, os obstáculos históricos e estruturais que limitam a difusão da ABC no Pará. Entre os desafios operacionais, destaca-se a crônica fragilidade da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), cujo caráter limitante para a efetividade da política de baixo carbono não é uma particularidade paraense, mas um gargalo nacional quantificado de forma contundente pela pesquisa do CPI/PUC-Rio. Ao isolar o efeito do crédito ABC Recuperação em contratos que destinaram recursos para assistência técnica, o estudo demonstrou que esta é uma variável determinante para o sucesso da intervenção: nos polígonos com assistência técnica, verificou-se uma redução significativa de 6 pontos percentuais na área de pastagem degradada quatro anos após a obtenção do crédito, enquanto nas operações sem esse serviço o vigor das pastagens permaneceu praticamente inalterado (Oliveira; Souza; Assunção, 2024). Esses resultados fornecem evidência empírica robusta de que o crédito, por si só, é insuficiente para induzir a transformação produtiva, sendo a capacitação e o acompanhamento técnico contínuo um componente indissociável da política (Bragança *et al.*, 2022).

O reconhecimento discursivo do conhecimento prático do agricultor é um avanço, mas esbarra na realidade operacional da Extensão Rural. A capacidade da Emater-PA e das entidades credenciadas permanece insuficiente para a escala e a complexidade técnica demandadas pela ABC. Sem uma ATER robusta, especializada e presente no campo, as melhores intenções do plano e o acesso ao crédito ABC permanecerão inacessíveis para a maioria dos produtores, perpetuando o atual estado da produção agropecuária paraense.

Há também as barreiras estruturais não superadas pelo Arranjo Institucional proposto. O Comitê Gestor, por mais bem-intencionado que seja, não resolve por decreto problemas históricos como a insegurança fundiária, a grilagem e a violência no campo, que continuam a ser o principal entrave para investimentos de longo prazo. Da mesma forma, a dependência quase exclusiva da linha de crédito federal ABC pode manter os produtores reféns de barreiras burocráticas e da falta de garantias.

Entre os riscos operacionais, como citado anteriormente, vemos o risco de burocratização e lentidão operacional, uma vez que a complexa arquitetura do Comitê, com suas múltiplas câmaras e diversos atores, carrega em si o risco da paralisia por deliberação excessiva ou por conflitos de agenda entre as instituições.

A efetividade do modelo dependerá criticamente da agilidade dos processos decisórios e da capacidade de transformar deliberações em ações concretas e coordenadas no território. A ausência de uma Estratégia de Implementação detalhada e publicada, com cronogramas, fontes de financiamento específicas e divisão clara de responsabilidades, é a primeira grande lacuna a ser preenchida (SEDAP, 2025).

Outro desafio enorme a se superar é o das barreiras ao acesso a crédito e da falta de instrumentos econômicos complementares, afinal, embora exista a linha de crédito federal ABC, os produtores paraenses enfrentam obstáculos específicos.

A insegurança fundiária, crônica em regiões de fronteira, é um impedimento formal para a obtenção de crédito. A burocracia para elaboração e aprovação de projetos técnicos complexos é outra barreira. Mais grave ainda é a quase ausência de instrumentos econômicos complementares criados pelo estado. Não há um programa estadual de subvenção para insumos (calcário, sementes forrageiras), um fundo de garantia para facilitar o acesso ao crédito, ou incentivos fiscais robustos (como redução do ICMS) para propriedades certificadas em práticas de ABC. Ou seja, a política estadual ainda depende excessivamente do instrumento federal, o que a fragiliza operacionalmente.

Indo adiante, a crônica fragilidade da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) é outro desafio a ser superado. O reconhecimento da importância do conhecimento prático do agricultor é um avanço discursivo, mas esbarra na realidade operacional da Extensão Rural. A capacidade da Emater-PA e das entidades credenciadas permanece insuficiente para a escala e a complexidade técnica demandada pela ABC. Não há, até o momento, um programa estadual estruturado de capacitação massiva para formar e certificar técnicos extensionistas nas tecnologias de ILPF, recuperação de pastagens e bioinsumos.

Sem uma ATER robusta, especializada e presente no campo, as melhores intenções do plano e o acesso ao crédito ABC permanecerão inacessíveis para a maioria dos produtores.

Há também a questão das barreiras estruturais não superadas pelo Arranjo Institucional proposto. O Comitê Gestor, por mais bem-intencionado que seja, não resolve por decreto problemas históricos como a insegurança fundiária. A grilagem, a sobreposição de títulos e a violência no campo continuam a ser o principal entrave para investimentos de longo prazo, como os requeridos pela ABC. Da mesma forma, a dependência quase exclusiva da linha de crédito federal ABC mantém os produtores reféns de barreiras burocráticas e da falta de garantias. O estado ainda não criou instrumentos financeiros complementares próprios – como fundos garantidores, subvenções para insumos ou um programa robusto de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) – que possam destravar a transição de forma mais ampla.

Há, de igual forma, o desafio da “Participação Social Formal versus Inclusão Efetiva”. Em que pesa a inclusão da SEPI no Comitê ser algo positivo, a participação efetiva e influente dos povos e comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos), assim como de representações robustas da agricultura familiar e dos sindicatos de trabalhadores rurais, permanece uma incógnita.

Nessa esteira, o risco é que a governança se torne um espaço predominantemente técnico e empresarial, reproduzindo, em nova roupagem, a “outridade” crítica apontada por Violeta Loureiro (2022), onde as políticas são para a região, mas não são da região e construídas com sua gente.

Por fim, mas não menos importante, há a questão da desarticulação entre Planejamento e o Sistema de CTI paraense. Apesar da inclusão da Embrapa no Comitê, a articulação operacional contínua entre a política pública estadual e as instituições de CT&I – como a UFPA e a UFRA – não está institucionalizada.

Falta um mecanismo sistemático para traduzir demandas do plano em editais de pesquisa aplicada conjuntos e para incorporar os resultados das pesquisas regionais nas diretrizes da extensão e nos programas de governo.

Portanto, a análise atualizada revela que o estado do Pará deu um passo fundamental ao criar o Comitê Gestor e o Plano ABC+ Pará, superando a etapa da completa desarticulação institucional. Este é um mérito da atual gestão e um requisito básico para qualquer política séria. No entanto, este marco institucional se encontra em uma perigosa encruzilhada. Pode se tornar uma estrutura eficaz, ágil e transformadora,

capaz de orquestrar a complexa transição para uma agropecuária de baixo carbono ou pode se transformar em mais uma instância burocrática, bem-intencionada mas inoperante, cujos belos planos jamais se materializarão no chão da propriedade rural, nas mudanças de manejo e na paisagem transformada.

O sucesso dependerá da capacidade do Comitê em fazer a difícil transição da governança de papel para a governança de resultado. Isso exigirá focar menos na composição das cadeiras e mais na execução de ações concretas: publicar e financiar a estratégia de implementação; capacitar centenas de técnicos; criar incentivos econômicos reais; e estabelecer canais efetivos de diálogo com todos os atores do território.

Estas lacunas, em conjunto, explicam porque o potencial colossal da ABC no Pará permanece subaproveitado. Elas apontam para a necessidade de ir além da atual política climática geral e construir uma política agrícola estadual integrada e robusta, com a ABC como eixo central. Esta construção deve passar por uma articulação profunda entre os diferentes níveis de governo e os diversos atores sociais, em um modelo de governança multinível.

4 PROPOSIÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A CONSOLIDAÇÃO E EFETIVIDADE DO PLANO ESTADUAL ABC+ PARÁ

A criação do Comitê Gestor Estadual e a instituição do Plano de Ação Estadual ABC+ Pará, por meio do Decreto nº 4.774/2025, representam um avanço institucional seminal, que responde diretamente à crítica histórica sobre a fragmentação das políticas para o setor rural (SEDAP, 2025). Contudo, conforme análise anterior, a materialização de um plano em decreto é o ponto de partida, não a linha de chegada. O êxito desta iniciativa transcende sua existência formal e reside na capacidade de superar os obstáculos operacionais e históricos que secularmente limitam a transformação produtiva na Amazônia. Nesta nova fase, as proposições devem deslocar-se da formulação para a implementação robusta, do arranjo institucional para a ação coordenada, e da governança de papel para a governança de resultados. As seguintes recomendações são interligadas e visam consolidar o Plano ABC+ Pará como um eixo efetivo de transição para um modelo de desenvolvimento de baixo carbono no estado.

4.1 Estabelecimento de uma estratégia operacional do Plano ABC+

A prioridade imediata do Comitê Gestor Estadual (CGE) deve ser a transição do marco legal para o plano operacional. É imperativo que o CGE, por meio de suas Câmaras Técnicas, elabore e publique publicamente, em prazo curto, a Estratégia Detalhada de Implementação do ABC+ Pará. Esse documento deve conter metas físicas e financeiras, fontes de financiamento específicas e comprometidas, indicadores de desempenho e sistema de monitoramento e avaliação.

As Metas Físicas e Financeiras Anuais e Quinquenais seriam essenciais para destrinchar as metas gerais do plano (como o aumento da produtividade da pecuária e do cacau) em objetivos anuais e regionais, vinculando cada ação a um orçamento estimado.

Sobre as Fontes de Financiamento Específicas e Comprometidas, tem-se que, para além da menção genérica ao crédito federal e ao Fundo da Amazônia Oriental, a estratégia deve detalhar quais parcelas destes e de outros fundos (como recursos de compensação ambiental do estado) serão alocadas a cada eixo do plano. Ademais, seria proveitosa a criação de uma Rubrica Orçamentária Específica “ABC+ Pará” no orçamento estadual, garantindo continuidade e transparência.

Por sua vez, acerca dos Indicadores de Desempenho e Sistema de Monitoramento e Avaliação (M&A), indubitavelmente, desenvolver indicadores de processo, resultado e

impacto, e instituir um sistema de M&A transparente, com relatórios periódicos de acesso público seria algo norteador e eficiente para a operacionalização do Plano e crucial para avaliar a efetividade, prestar contas à sociedade e realizar ajustes necessários ao longo da execução do Plano e da Estratégia.

4.2 Da atuação do comitê gestor estadual

A complexa composição do CGE, que é sua principal força ao reunir atores diversos, também é seu principal desafio operacional. Para evitar a burocratização e a paralisia por deliberação, é essencial transformar o comitê, especialmente suas Câmaras Técnicas, em grupos executivos permanentes, com agenda de trabalho e cronogramas bem definidos, formas de resolução de conflitos estruturais, ampliação e efetivação da participação social.

As entregas desejadas do CGE e de suas Câmaras Técnicas necessitam do estabelecimento de uma agenda de trabalho concreta, com responsáveis designados e prazos claros, por questões de eficiência e eficácia das tomadas de decisão.

Indo além, internamente, deve haver uma instância administrativa específica no CGE para mediar conflitos e propor soluções para os impasses entre as diferentes Secretarias, setores e atores envolvidos nas tomadas de decisão.

No tocante à ampliação e efetivação da participação social, seria fundamental a criação de um Conselho Consultivo Social do ABC+ Pará, vinculado ao CGE, com representação direta dos povos indígenas, comunidades quilombolas, ribeirinhas e da agricultura familiar nas reuniões e deliberações das Câmaras Técnicas.

4.3 Fortalecimento estrutural da ATER para ABC+

O estado precisa liderar um esforço massivo de reconhecimento, fortalecimento, ampliação e capacitação da Assistência Técnica e Extensão Rural no Pará e de seus agentes públicos, liderada pela Emater-PA.

O estado do Pará necessita de mais agentes públicos da ATER, esses agentes merecem salários e benefícios mais vantajosos pela importância do seu trabalho e os atuais agentes precisam de capacitações contínuas, em parceria com Embrapa e universidades, para formar e certificar técnicos da Emater-PA e de entidades credenciadas. Idealmente, seria importante estabelecer um novo Plano de Cargos, Carreira, Salários, Benefícios e Vantagens para a Emater-PA, com aumento de salário,

benefícios e vantagens, além de um novo Concurso Público que contrate novos extensionistas técnicos, graduados e pós-graduados comprometidos com uma política estratégica de estado para a implementação, nos territórios, da Agricultura de Baixo Carbono, conjuntamente com a capacitação dos extensionistas já empregados junto à Emater.

Igualmente, o Estado do Pará poderia propor benefícios e vantagens fiscais e linhas de crédito específicas para expandir a quantidade de empresas privadas de ATER com o objetivo de difundir e implementar a Agricultura de Baixo Carbono no estado, promovendo capacitações para gestores e empregados em áreas estratégicas.

Paralelamente, é fundamental estabelecer uma Rede de Unidades de Referência Tecnológica (URT), que são propriedades rurais (de diferentes portes e perfis) onde as tecnologias de ABC são implantadas com suporte técnico total, servindo como vitrines para dias de campo e demonstração prática para outros produtores. Estas URT devem ser distribuídas estrategicamente nos principais polos agropecuários e territórios de fronteira.

4.4 Criação de um pacote de incentivos econômicos e de mercado

Para tornar a ABC financeiramente atrativa, o estado deve criar seus próprios instrumentos, complementando o crédito federal.

Seria imprescindível uma Linha de Crédito Estadual em parceria com bancos oficiais, criar uma linha com taxas ainda mais competitivas, prazos alongados e exigências de garantia adaptadas à realidade fundiária e ambiental do Estado.

Ademais, deve haver um concreto Programa Estadual de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), operacionalizando um programa que remunere produtores rurais não apenas por manter floresta, mas por adotar práticas de ABC que geram serviços ecossistêmicos como (sequestro de carbono, conservação do solo, proteção hídrica).

Outra proposta para a operacionalização seria a criação de um programa de Subvenção Estadual a Insumos, para subsidiar parte do custo de insumos críticos para a recuperação de pastagens, como calcário e sementes forrageiras melhoradas.

Por fim, o fomento a Mercados de Carbono e Certificações deve ser incrementado e apoiado junto à iniciativa privada e à academia, com o desenvolvimento de protocolos específicos para a geração de créditos de carbono a partir da recuperação de pastagens e da ILPF no contexto amazônico, além de incentivar a certificação de propriedades (ex.:

Carbono Neutro, Rastreabilidade) com benefícios fiscais ou acesso preferencial a mercados públicos.

4.5 Integração estrutural entre ciência, inovação e política pública

A SEDAP e a SEMAS devem firmar mais acordos de cooperação técnica de longo prazo com Embrapa, UFPA e outras instituições, mais Editais de pesquisa aplicada conjuntos (financiados por Fapespa e pelas secretarias) focados em temas críticos, como sistemas ILPF adaptados para a agricultura familiar; validação de espécies forrageiras tolerantes a veranicos; bioinsumos e fertilizantes organominerais de baixo custo; e modelagem econômica da transição para ABC precisam ser abertos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho conduz à conclusão de que a transição para uma agricultura de baixo carbono no estado do Pará transcende a esfera das políticas setoriais ou das opções tecnológicas, uma vez que se configura como um projeto estratégico para a Amazônia no século XXI, imperativo para a sustentabilidade do bioma e do planeta.

Os dados são contundentes, e mostram que o Pará é o maior emissor de GEE do Brasil devido às MUT, sua pecuária consolidada é uma fonte massiva de metano, o desmatamento já alterou o clima regional, colocando em risco a própria base produtiva. Assim, ignorar esses fatos é um ato de irresponsabilidade com as gerações presentes e futuras. Para isso, observando a interação de comunidades tradicionais e originárias com o ecossistema regional e as culturas agrícolas desenvolvidas, bem como da pesquisa climática, agrícola, bioquímica etc., a ciência agrária brasileira apresenta um arcabouço teórico e tecnológico capaz de conciliar produção de alimentos, geração de riqueza, conservação florestal e mitigação climática. Nesse contexto, a ABC é um caminho tecnológico viável e necessário para conciliar a segurança alimentar, a geração de riqueza, a conservação dos ativos florestais e a mitigação climática, conforme delineado pelas diretrizes nacionais.

A resposta institucional do estado do Pará a esta conjuntura crítica se materializou com a criação do Comitê Gestor Estadual e a instituição do Plano de Ação Estadual ABC+ por decreto, em 2025. Esse marco representa um avanço substantivo ao superar a histórica lacuna de uma política agrícola estadual integrada para a baixa emissão de carbono, respondendo a um diagnóstico amplamente reconhecido pela academia. Contudo, a análise empreendida revela que o sucesso desta iniciativa está condicionado à sua capacidade de efetiva implementação, transitando de um cenário de presença institucional para o desafio complexo da efetividade operacional e transformadora. Os riscos de burocratização, da persistência de uma assistência técnica insuficiente, do caos fundiário histórico e da dependência de fontes de financiamento incertas são entraves concretos que podem reduzir o plano a um documento de intenções.

A superação desses obstáculos exige que o Comitê Gestor transcenda uma função meramente deliberativa e tenha uma postura executiva e articuladora, priorizando a publicação de uma estratégia de implementação detalhada, a destinação de recursos orçamentários próprios e a criação de instrumentos econômicos complementares que

tornem a ABC financeiramente atrativa e acessível. Nesse momento pós-COP30, o Pará tem a oportunidade histórica de demonstrar que a articulação entre produção e preservação pode ser uma prática concreta, lastreada por uma governança inovadora, financiamento adequado, e, fundamentalmente, por uma inclusão socioproductiva genuína e estruturante das pessoas e tudo que compõe a sociobiodiversidade.

Esta última dimensão é central para entender a profundidade da transição necessária, tendo o potencial para ultrapassar a adoção de tecnologias ou o mero cumprimento de metas de carbono, podendo contribuir para um “outro desenvolvimento”, conforme o proposto por Violeta Loureiro. Este paradigma alternativo contrapõe-se ao modelo hegemônico historicamente imposto à região – que a tratou como o “Outro” a ser explorado, uma fronteira de recursos desprovida de sujeitos históricos e saberes próprios – e propõe um caminho endógeno que valorize a floresta em pé, a sociobiodiversidade e os conhecimentos dos povos tradicionais como pilares da economia.

Nessa seara, as políticas públicas para a ABC, para serem efetivas e legítimas, devem ser concebidas como um dos principais instrumentos para operacionalizar esta transição paradigmática. Elas precisam ir além da transferência de tecnologia e incorporar o enfrentamento das questões fundiárias, a valorização dos sistemas produtivos tradicionais (como os sistemas agroflorestais para espécies da sociobiodiversidade), a construção de arranjos institucionais que garantam participação e benefícios diretos às comunidades locais e às pessoas que realizam a Assistência Técnica e a Extensão Rural no Pará. Desta forma, a mitigação das mudanças climáticas, objetivo central da ABC, converte-se em um vetor para a superação do modelo extrativista e para a construção de um futuro para a Amazônia que seja socialmente justo, economicamente viável e ecologicamente sustentável – a essência do “outro desenvolvimento” tão urgentemente necessário.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. *et al.* **Desmatamento na Amazônia:** Indo Além da “Emergência Crônica”. Belém: IPAM, 2004. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-na-amazonia-indo-alem-da-emergencia-cronica/>. Acesso em: 23 jan. 2026.
- ARAGÃO, L. E. O. C. *et al.* 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. **Nature Communications**, v. 9, artigo 536, 2018. DOI: 10.1038/s41467-017-02771-y. Acesso em: 30 abr. 2026.
- ARTAXO, P.; RODRIGUES, J. **Aquecimento global e mudanças climáticas:** causas e consequências. São Paulo: Editora Contexto, 2019.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. (ed.). **Marco referencial:** integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Brasília, DF: Embrapa, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/923530/marco-referencial-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>. Acesso em: 01 fev. 2026.
- BAYMA, M. M. A.; TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. da. **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia:** impactos na produção e no meio ambiente. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. (Documentos, 405). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1019156/1/DOCUMENTOS411ONLINE.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2026.
- BECKER, B. K. **Amazônia:** Geopolítica na Virada do III Milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- BRAGANÇA, Arthur; NEWTON, Peter; COHN, Avery; ASSUNÇÃO, Juliano; CAMBOIM, Cristiane *et al.* **Extension services can promote pasture restoration:** Evidence from Brazil's low carbon agriculture plan. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 119, n. 12, 2022. DOI: 10.1073/pnas.2114913119. Acesso em 30 abr. 2026.
- BUNGENSTAB, D. J. *et al.* **ILPF:** inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1112571/ilpf-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta>. Acesso em: 22 jan. 2026.
- CARVALHO, J. L. N.; RAUCCI, G. S.; CERRI, C. E. P.; BERNOUX, M.; FEIGL, B. J.; WRUCK, F. J.; CERRI, C. C. Impact of pasture, agriculture and crop-livestock systems on soil C stocks in Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 110, n. 1, p. 175-183, 2010. DOI: 10.1016/j.still.2010.07.011. Acesso em: 01 maio 2026.
- CLIMA INFO. **Com desmatamento em baixa, emissões brasileiras registraram a maior queda em 15 anos em 2023.** 2024. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2024/11/07/com-desmatamento-em-baixa-emissoes-brasileiras-registraram-a-maior-queda-em-15-anos-em-2023/>. Acesso em 19 jan. 2026.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução de Luciana de Oliveira Rocha – 2. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

DIAS FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. (Documentos, 402). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/986147/diagnostico-das-pastagens-no-brasil>. Acesso em: 22 jan. 2026.

EMBRAPA. **Agricultura de Baixo Carbono**: a contribuição do Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono>.

FAPESPA. **Pará registra redução de quase 30% das emissões de gases poluentes nos últimos 20 anos**. Agência Pará, 20 maio 2025. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/67187/para-registra-reducao-de-quase-30-das-emissoes-de-gases-poluentes-nos-ultimos-20-anos>. Acesso em: 30 jan. 2026.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 115-130, 2012. Disponível em: https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/10073. Acesso em: 28 fev. 2025.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo Vegetal na Amazônia**: Limites e Oportunidades. Alfredo Kingo Oyama Homma; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental – Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. Disponível em: Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades. - Portal Embrapa. Acesso em: 08 jan. 2026.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja**: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 2007. (Documentos, 283). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/470209/1/doc283.pdf>. Acesso em: 02 maio 2026.

IMAZON. **Amazônia Fecha 2024 com queda de 7% no desmatamento mas alta de 497% na degradação**. Belém: IMAZON, 2025. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/amazonia-fecha-2024-com-queda-de-7-no-desmatamento-mas-alta-de-497-na-degradacao/> Acesso em: 19 jan. 2026.

IMAZON. **Boletim 2024 Sistema de Alerta de Desmatamento – SAD**. IMAZON, 2025. Disponível em: <https://imazon.org.br/boletins/ameaca-e-pressao-de-desmatamento-em-areas-protegidas-sad-de-janeiro-a-dezembro-de-2024>. Acesso em: 19 jan. 2026.

IMAZON. **A Geografia do Desmatamento na Amazônia Legal em 2021**. Belém: IMAZON, 2021. (Série O Estado da Amazônia). Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/a-geografia-do-desmatamento-na-amazonia-legal-em-2021/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

IMAZON. **O Desmatamento na Amazônia em 2022**. Belém: Imazon, 2023. (Boletim do Desmatamento). Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/desmatamento-na-amazonia-em-2022/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

IMAZON. **Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) - Estado do Pará**. 2023. Disponível em: <https://imazon.org.br/sad/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Estudo do INPE aponta que desmatamento na Amazônia eleva em até 3°C a temperatura da superfície na estação seca**. 30 jan. 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/estudo-do-inpe-aponta-que-desmatamento-na-amazonia-eleva-em-ate-3-degc-a-temperatura-da-superficie-na-estacao-seca>. Acesso em: 29 jan. 2026.

IPCC. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. Acesso em: 29 jan. 2026.

LOUREIRO, V. R. A Amazônia no século 21: novas formas de desenvolvimento. **Novos Cadernos NAEA**, v. 12, n. 2, p. 5-30, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1093>. Acesso em: 01 fev. 2026.

LOUREIRO, V. R. A questão fundiária na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 77-98, 2005. Disponível em: https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/10071. Acesso em: 01 fev. 2026.

LOUREIRO, V. R. Amazônia, o Outro do Brasil. In: SILVA, C. N. da; ALVES, M. A. (org.). **Estudos sobre a Amazônia**. Belém: Editora Açáí, 2022. p. 15-34. Disponível em: <https://www.amazonialatitude.com/2022/04/08/amazonia-o-outro-do-brasil/> Acesso em: 01 fev. 2026.

LOUREIRO, V. R. O modelo hegemônico de desenvolvimento na Amazônia: contradições e alternativas. In: TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. da; QUANZ, D. (org.). **Desenvolvimento sustentável na Amazônia: utopia ou realidade?** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 45-68.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point: Last chance for action. **Science Advances**, v. 5, n. 12, eaba2949, 2019. DOI: 10.1126/sciadv.aba2949. Acesso em: 01 maio 2026.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+) 2020-2030**. Brasília, DF: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/plano-abc-2020-2030.pdf/view>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MAPBIOMAS. **MapBiomas Brasil - Série Anual de Cobertura e Uso da Terra**. Coleção 9.0, 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MAPBIOMAS. **MapBiomias Brasil - Série Anual de Cobertura e Uso da Terra**. Coleção 8, 2023. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MARENGO, J. A. *et al.* Changes in climate and land use over the Amazon region: current and future variability and trends. **Frontiers in Earth Science**, v. 6, artigo 228, 2018. DOI: 10.3389/feart.2018.00228.

NEPSTAD, D. *et al.* Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262876332_Slowing_Amazon_Deforestation_Through_Public_Policy_and_Interventions_in_Beef_and_Soy_Supply_Chains. Acesso em: 19 dez. 2025.

NOBRE, C. A. **O Futuro Climático da Amazônia**. São José dos Campos: ARA, 2014. Disponível em: <https://www.ccst.inpe.br/wp-content/uploads/2014/11/Futuro-Climatico-da-Amazonia.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2026.

NOBRE, C. A. *et al.* Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1605516113> Acesso em: 01 fev. 2026.

NUNES, S. *et al.* How climate change and deforestation interact in the transformation of the Amazon rainforest. **Nature Communications**, v. 16, Artigo 7944, 2025. DOI: 10.1038/s41467-025-63156-0. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-025-63156-0>. Acesso em: 30 jan. 2026.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Emissão de CO₂ por queimadas na Amazônia cresce 60%**. 2024. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/emissao-de-co2-por-queimadas-na-amazonia-cresce-60/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) - Brasil**. 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/>. Acesso em: 19 jan. 2026.

OLIVEIRA, Wagner; SOUZA, Priscila; ASSUNÇÃO, Juliano. **O Impacto do Crédito do Programa ABC para a Recuperação de Pastagens**: evidências para o Cerrado. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative/PUC-Rio, 2024. Disponível em: <https://bit.ly/RecuperacaoDePastagens>. Acesso em: 03 maio 2026.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zUDsAQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=p#v=onepage&q&f=false> SEDAP - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca do Pará. **Notícias e Atualizações sobre o Plano ABC+ Pará**. 2025. Disponível em: <https://www.sedap.pa.gov.br/>. Acesso em: 18 dez. 2025.

SEEG (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa). **Emissões em Queda**: Análise das Emissões Brasileiras de GEE em 2024 e suas Causas. Observatório do Clima, 2025. Disponível em: <https://seeg.eco.br/>. Acesso em: 21 dez. 2025.

SEEG INITIATIVE *et al.* SEEG initiative estimates of Brazilian greenhouse gas emissions from 1970 to 2015. **Scientific Data**, v. 5, Artigo 180045, 2018. DOI: 10.1038/sdata.2018.45. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sdata201845>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SEMAS. **Plano Estadual Amazônia Agora (PEAA)**. Belém: Governo do Estado do Pará, 2020. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/plano-estadual-amazonia-agora/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

SIST, P. *et al.* Sustainability of reduced-impact logging in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 481, 118748, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112707001582>. Acesso em: 03 fev. 2026.

STAPE, J. L. *et al.* **The Brazil Eucalyptus Potential Productivity Project**: Influence of water, nutrients and stand uniformity on wood production. *Forest Ecology and Management*. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112710000186>. Acesso em: 28 jan. 2026.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta na região do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011001000003.

ZHANG, Y. *et al.* Impact of Amazonian deforestation on precipitation. **Nature**, v. 639, p. 102-108, 2025. DOI: 10.1038/s41586-024-08570-y. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/389598269_Impact_of_Amazonian_deforestation_on_precipitation_reverses_between_seasons. Acesso em: 03 fev. 2026.