

RESILIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL E GESTÃO AMBIENTAL EM ASSOCIAÇÃO E COOPERATIVAS RURAIS DA AMAZÔNIA: o Plano AmaSustenta como ferramenta de adaptação climática e desenvolvimento local no nordeste paraense

SOCIO-ENVIRONMENTAL RESILIENCE AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN RURAL ASSOCIATIONS AND COOPERATIVES IN THE AMAZON: The AmaSustenta Plan as a Tool for Climate Adaptation and Local Development in Northeastern Pará

Bruno Santos Gonçalves¹
Júlio César Suzuki²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). E-mail: brunno.social@gmail.com

² Universidade de São Paulo (USP). E-mail: jcsuzuki@usp.br

RESUMO: A gestão ambiental em instituições associativas rurais do nordeste paraense requer ser analisada sob a perspectiva da resiliência socioambiental. A pesquisa que originou este artigo adotou abordagem quali-quantitativa e avaliou quatro cooperativas e uma associação por meio de um modelo de referência para avaliação de desempenho da cadeia de suprimento local, com foco no módulo de gestão ambiental, aplicando uma matriz estruturada de verificação. Os resultados revelam média geral de 2,2 (em escala de 1 a 5) no aspecto plano ambiental, evidenciando fragilidades na capacidade adaptativa das instituições frente às mudanças climáticas, com exceção de uma instituição, a Cooperativa de Agricultores Familiares de São Miguel do Guamá, que obteve médias entre 3,0 e 5,0. Propõe-se, assim, uma ferramenta, Plano AmaSustenta, que se constitui em estratégia *low-regret* de fortalecimento da capacidade adaptativa de comunidades rurais amazônicas, articulando gestão ambiental participativa e governança territorial.

Palavras-chave: Pará. Governança territorial. Crise climática.

ABSTRACT: Environmental management in rural associations and cooperatives in northeastern Pará needs to be analyzed from the perspective of socio-environmental resilience. The research underlying this article employed a mixed-methods approach to evaluate four cooperatives and one association using a reference model for local supply chain performance assessment—specifically focusing on the environmental management module—and applying a structured verification matrix. The results reveal an overall average score of 2.2 (on a scale of 1 to 5) regarding environmental planning, highlighting weaknesses in the institutions' adaptive capacity in the face of climate change; the sole exception was the São Miguel do Guamá Family Farmers' Cooperative, which achieved average scores between 3.0 and 5.0. Consequently, the study proposes a tool known as "Plano AmaSustenta" (AmaSustenta Plan)—a "low-regret" strategy designed to strengthen the adaptive capacity of Amazonian rural communities by integrating participatory environmental management with territorial governance.

Keywords: Pará. Territorial governance. Climate crisis.

Sumário: Introdução – 1 Referencial teórico – 2 Metodologia – 3 Resultados e discussão – Considerações – Referências.

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira atravessa um momento crítico de sua trajetória socioambiental. Pesquisas recentes apontam que o bioma perdeu aproximadamente 16% de sua cobertura florestal original e que cerca de 17% das

florestas remanescentes apresentam sinais de degradação (Brando et al, 2025). Os eventos climáticos extremos de 2023 - 2024, caracterizados pela seca severa intensificada pelo fenômeno El Niño e pelo aquecimento anômalo do Atlântico Norte Tropical, evidenciaram a vulnerabilidade dos sistemas socioecológicos na região amazônica.

Neste contexto, comunidades, rios, produtividade florestal e capacidade de recuperação dos ecossistemas foram gravemente afetados (Brandão; Arieira; Nobre, 2024). No sudeste amazônico, a perda florestal atingiu 28% e a temperatura na estação seca é 3,1°C superior à média histórica, enquanto a estação seca em toda a porção oriental e meridional do bioma se estendeu de 4 a 5 semanas desde 1979. Nesse cenário, a resiliência socioambiental emerge como conceito-chave para compreender a capacidade dos sistemas acoplados sociedade-natureza de absorver perturbações, reorganizar-se e manter suas funções essenciais diante das mudanças climáticas (Folke et al, 2010).

Na Amazônia, essa resiliência está intrinsecamente vinculada aos protagonistas locais, como as comunidades tradicionais, trazendo como exemplo os povos indígenas e os agricultores familiares, cujos modos de vida e práticas de manejo territorial desempenham papel fundamental na contenção da degradação (restrição ao desmatamento) e proteção ambiental (conservação da biodiversidade e regulação climática regional e global). Neste contexto, as áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas) abrangem 42,2% do bioma amazônico brasileiro, abrigando 190 povos indígenas, incluindo 54 grupos em isolamento voluntário, com população de mais de 752 mil pessoas (Raisg, 2020).

Entretanto, a contribuição desses protagonistas permanece insuficientemente reconhecida e integrada nas políticas públicas e nos instrumentos de gestão ambiental. A Declaração de Belém (Organização do Tratado de Cooperação Amazônica - OTCA), assinada em 2023, pelos oito países amazônicos na Cúpula da Amazônia, representou um avanço ao se comprometer com a cooperação regional para frear o desmatamento e promover o manejo florestal sustentável, enfatizando o conhecimento indígena e garantindo direitos territoriais (OTCA, 2023). Contudo, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), as demandas específicas dessas

populações, como o acesso a tecnologias para agregar valor a produtos da biodiversidade, ainda não foram plenamente atendidas (Nobre; Brandão, 2025).

A sociobioeconomia, entendida como economia baseada no uso sustentável e na restauração dos ecossistemas amazônicos, bem como nos modos de vida indígenas e rurais, tem sido apontada como caminho para superar o modelo predatório de desenvolvimento na região (Garrett et al, 2024). Cadeias produtivas baseadas na floresta, como: açaí (*Euterpe oleracea*), castanha-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*), cacau (*Theobroma cacao*) e mandioca (*Manihot esculenta*), constituem vetores de sociobiodiversidade com alto potencial de gestão ambiental.

Quando essas produções são articuladas com práticas de gestão ambiental participativa e sistemas agroflorestais, funcionam como medidas de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) e são classificadas na literatura como estratégias *low-regret* (estratégia de tomada de decisão em cenários de grande incerteza, onde as ações escolhidas geram custos relativamente baixos e benefícios potencialmente altos) por gerarem benefícios, mesmo sob incertezas climáticas futuras (Lasco; Delfino; Espaldon, 2014; Abebaw, 2025).

O Conselho Nacional das Populações Extrativistas propõe três olhares para a conectividade amazônica: o olhar regional, voltado ao desmatamento, queimadas, biodiversidade e mudanças climáticas; o olhar territorial, que contribui para a organização socioprodutiva e para o fortalecimento da gestão e governança territorial e; o olhar sobre as políticas públicas, que amplia o acesso à saúde, educação e assistência técnica (Safatle, 2022). Esses olhares convergem para a necessidade de instrumentos de gestão que operem na escala adequada (regional, estadual e local) e que integrem as dimensões social, ambiental e econômica da sustentabilidade de forma participativa e contínua (Marçal, 2019).

É nesse contexto que se insere o Plano AmaSustenta, concebido como ferramenta de gestão ambiental participativa para cooperativas e associações rurais da Amazônia. O Plano integra pilares sociais e ambientais com as práticas do trabalho rural, utilizando metodologias, indicadores e ferramentas de gerenciamento organizacional que permitem identificar, analisar e corrigir fragilidades na gestão ambiental, elevando o grau de sustentabilidade das atividades produtivas familiares. Sua proposição dialoga com o modelo de

avaliação de desempenho de cadeias de suprimento (Chan; QI, 2003; Oliveira; Leite, 2010; Torres, 2012), adaptado para o contexto amazônico.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar a gestão ambiental em quatro cooperativas e uma associações, instituições nas zonas rurais do nordeste paraense: Cooperativa Agroindustrial Frutos da Amazônia (COAFRA), Cooperativa de Agricultores Familiares de São Miguel do Guamá (COOPASMIG), Cooperativa de Agricultores Familiares de Terra Alta (COAFTA) e Cooperativa de Empreendimentos Autogestora de Cametá (COOPAC), além da Associação de Feira do Produtor Rural de Castanhal (AFEPRUC).

Essas instituições associativas foram analisadas sob a perspectiva da resiliência socioambiental, avaliando seu desempenho no aspecto plano ambiental anual por meio de um modelo de referência para avaliação da cadeia de suprimento a nível local, propondo o Plano AmaSustenta como instrumento de adaptação climática e desenvolvimento local sustentável.

Os objetivos específicos compreenderam: (i) avaliar o desempenho da gestão ambiental nas cadeias produtivas de mandioca, açaí, pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), fruticultura e horticultura; (ii) identificar os fatores que distinguem cooperativas com melhor desempenho ambiental; (iii) analisar o papel dos sistemas agroalimentares e da cadeia do açaí como vetores de adaptação climática e; (iv) discutir as contribuições do Plano AmaSustenta para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as metas climáticas brasileiras.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

a) Resiliência socioambiental na Amazônia e os protagonistas locais

O conceito de resiliência socioambiental, desenvolvido a partir da ecologia de sistemas e dos estudos de sistemas socioecológicos, refere-se à capacidade de um sistema acoplado natureza-sociedade de absorver perturbações, manter suas funções essenciais e se reorganizar sem transitar para um estado qualitativamente diferente (Walker et al, 2004; Folke et al, 2010).

Na Amazônia, essa capacidade de resiliência está sob ameaça crescente pela convergência sinérgica de mudanças climáticas e mudanças no uso da terra, configurando o que a literatura tem denominado de armadilha climática, situação na qual alterações no regime de precipitação, aumento de temperatura e

prolongamento da estação seca interagem com o desmatamento e a degradação florestal para reduzir progressivamente a capacidade de recuperação do sistema (Brando et al, 2025).

Pesquisas recentes indicam que partes da floresta amazônica já transitaram de sumidouro para fonte líquida de carbono, reforçando as mudanças climáticas em um ciclo de retroalimentação preocupante (Gatti et al, 2021). Nesse sentido, o gênero *Euterpe* (açaizeiro) pode ser interpretado como um gênero sentinela da resiliência amazônica, uma vez que sua produtividade, fenologia e distribuição respondem de maneira sensível às variações climáticas, funcionando como indicador biológico precoce de alterações nos padrões ecossistêmicos. A compreensão das respostas do açaizeiro às mudanças climáticas oferece subsídios fundamentais para estratégias de adaptação em sistemas produtivos familiares.

A diversidade biocultural da Amazônia constitui um pilar essencial de sua resiliência frente às mudanças climáticas. Estudos compilados no relatório *10 New Insights in Climate Science*, de 2024 demonstram que o desmatamento e a degradação florestal reduzem a biodiversidade e amplificam as mudanças climáticas ao deletar estoques de carbono, criando um ciclo de retroalimentação autodestrutivo.

Em contrapartida, o fortalecimento da diversidade biológica e cultural potencializa a resiliência do bioma, contribuindo para romper esse ciclo negativo (10 Insights in Climate Science, 2024). Comunidades rurais, entre elas os povos indígenas desempenham papel ativo nessa dinâmica, não apenas preservando ecossistemas, mas enriquecendo ativamente a fertilidade do solo. Evidência disso são as terras pretas de índio, solos escuros e férteis criados ao longo de milênios pela adição intencional de matéria orgânica e carvão vegetal.

b) Mudanças climáticas, adaptação e o papel dos sistemas agroflorestais

Os impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura familiar amazônica são multidimensionais: alterações nos regimes pluviométricos, aumento da frequência e intensidade de eventos extremos (secas e inundações), elevação das temperaturas médias e prolongamento da estação seca comprometem a produtividade, a segurança alimentar e os meios de vida das comunidades rurais. No contexto da seca extrema de 2023 - 2024, centenas de milhares de pessoas

foram afetadas, com impactos severos sobre transporte fluvial, pesca, agricultura e saúde (Brandão; Arieira; Nobre, 2024).

Os sistemas agroflorestais (SAF) emergem na literatura como uma das estratégias mais promissoras de adaptação e mitigação climática para agricultores familiares tropicais. Revisão sistemática recente envolvendo 109 estudos demonstrou que os SAF podem sequestrar em média de 3,5 a 9,8 Mg CO₂ ha⁻¹ ano⁻¹, dependendo das espécies arbóreas, tipo de solo e condições climáticas (Abebaw, 2025).

Adicionalmente, SAF melhoram a retenção de água no solo, reduzem a vulnerabilidade à seca e aumentam a produtividade em até 30% quando comparados a sistemas de monocultura (Abebaw, 2025). Na Amazônia, esses sistemas são particularmente relevantes por constituírem estratégias *low-regret* de AbE, gerando benefícios para a conservação, produtividade e renda, mesmo sob cenários de incerteza climática.

A Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), no Pará, constitui exemplo emblemático da viabilidade dos SAF como base de sociobioeconomia cooperativista. Desde 1987 a CAMTA desenvolve uma agroindústria de polpas de frutas sustentada por manejo agroflorestal, engajando 172 cooperados e se articulando com mais de 1.800 propriedades familiares para fornecimento de matéria-prima. Atualmente, a cooperativa exporta para Argentina, Japão, Estados Unidos, Alemanha, França e Israel, de acordo com a *World Economic Forum* (WEF) (Nobre; Arieira; Brandão, 2024). Esse modelo demonstra a capacidade dos SAF de conciliar conservação ambiental, geração de renda e inserção em mercados internacionais.

c) Gestão ambiental em cooperativas rurais e instrumentos de avaliação de desempenho

A gestão ambiental em organizações rurais demanda abordagens que transcendam programas, projetos e ações isoladas. Assim, a Gestão da Sustentabilidade requer reflexões sobre tensões geradas quando se consideram diferentes escalas temporais das dimensões social, ambiental e econômica e não apenas a compreensão dos impactos de uma dimensão sobre a outra (Munck, 2015). A superação desses desafios demanda equipes multidisciplinares e a

articulação entre planos de ação, indicadores e mecanismos de monitoramento que respeitem pactos de governança e legislações vigentes (Cruz, 2020).

Para a avaliação de desempenho de cadeias de suprimento em contextos rurais, a literatura propõe modelos de referência que analisam atores da cadeia de maneira independente e inter-relacionada, identificando pontos-chave para melhoria da gestão ambiental (Chan; Qi, 2003; Oliveira; Leite, 2010). Lambert e Pohlen (2001) propuseram um sistema comum de medição do desempenho com base em avaliações de cada elo que reflitam a ação integrada da cadeia. Esses modelos foram adaptados e aplicados por Torres (2012) em cadeias produtivas tropicais, sendo estruturados em módulos interdependentes: infraestrutura, tecnologia, logística, economia, gestão sustentável e programas de apoio.

d) Cadeias produtivas do açaí e da mandioca: protagonismo econômico e potencial de adaptação

A cadeia produtiva do açaí representa o principal vetor da sociobioeconomia paraense. Em 2020, o açaí extrativo contribuiu com R\$ 569 milhões em valor de produção, representando 93,2% do valor total da sociobiodiversidade no estado, seguido da castanha-da-Amazônia (R\$ 20,8 milhões, 3,4%) e do palmito (R\$ 15 milhões, 2,5%).

A produção se concentra majoritariamente nas regiões do Tocantins, Marajó e Guamá, com dez municípios respondendo por 80% da produção estadual (Plano Estadual de Bioeconomia do Pará, 2023). A dimensão econômica dessa cadeia confere protagonismo ao açaí como potencial vetor de restauração florestal em sistemas agroflorestais uma vez que sua expansão pode ser contabilizada como forma de restauração conforme determina a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que prevê a Proteção da Vegetação Nativa no país (Brasil, 2012).

A cadeia da mandioca, por sua vez, consolida-se como a principal cultura da agricultura familiar paraense. Destacando-se que o Pará é o maior produtor nacional de mandioca, com 4,7 milhões de toneladas e 310 mil hectares cultivados, segundo dados obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015).

Naquele ano (2015) as projeções indicavam que a produção de mandioca deveria alcançar 8,7 milhões de toneladas em 2030, com investimentos entre R\$

49 e R\$ 161 milhões ao longo de 15 anos, dependendo do cenário, de acordo com The Nature Conservancy (TNC, 2018). Conjuntamente, açaí, cacau e mandioca são capazes de gerar fluxo de caixa livre entre R\$ 3,76 e R\$ 14,81 bilhões para um panorama de Desmatamento Líquido Zero e adequação ambiental por restauração passiva, fomentando a agricultura familiar estadual (TNC, 2018).

A transição para uma sociobioeconomia baseada em sistemas agroflorestais requer abordagem centrada nas pessoas, capaz de gerar renda e conservar o ambiente, simultaneamente, rompendo com a lógica de comoditização e priorizando sistemas agroalimentares biodiversos que agreguem valor à economia local (Nobre; Brandão, 2025). Entretanto, essa transição depende de políticas públicas robustas, investimentos em ciência, tecnologia e inovação e do fortalecimento dos direitos territoriais das comunidades (Garrett et al, 2024).

2 METODOLOGIA

a) Área de estudo e caracterização das cooperativas e associação

O estudo foi desenvolvido no Polo Agroindustrial de Castanhal, nordeste do estado do Pará e teve como objeto de análise quatro cooperativas (COAFRA, COOPASMIG, COAFTA e COOPAC), situadas na zona rural dos municípios de Castanhal/PA, São Miguel do Guamá/PA, Terra Alta/PA e Cametá/PA, respectivamente, e uma associação (AFEPRUC), localizada no município de Castanhal/PA. A unidade de análise adotada foi a organização, com base na observação de campo, em suas práticas produtivas e em seus registros administrativos de gestão ambiental.

A dinâmica produtiva das cooperativas está associada às cadeias de mandioca e açaí (comercialização contínua e acesso diário ao produto *in natura*), horticultura e fruticultura (abastecimento municipal), além de açaí e pimenta-do-reino (demanda externa - exportação). Aproximadamente 30% dos cooperados trabalham com sistemas agroflorestais integrando açaí, cacau, banana (*Musa spp*), pimenta-do-reino, maracujá (*Passiflora edulis*) e essências florestais.

b) Desenho metodológico e instrumentos de coleta

A pesquisa adotou abordagem quali-quantitativa, de caráter exploratório-descritivo, tendo como unidade de análise as organizações (cooperativas e

associação) e não o indivíduo. O levantamento de dados foi realizado por meio da análise dos diagnósticos técnico-organizacional nas sedes das cooperativas (informações de domínio público), com três visitas técnicas a cada 15 dias, de aproximadamente três horas cada, complementadas por visitas de observação aos campos rurais, durante dois meses. Os diagnósticos abrangeram as unidades produtivas de 92 membros mapeados nas quatro cooperativas e na associação.

O instrumento de levantamento foi uma matriz estruturada de verificação (*checklist*) adaptada do modelo de Torres (2012), originalmente desenvolvido para avaliação de cadeias de suprimento de produtos processados. A matriz foi preenchida com base na observação direta das práticas produtivas e na análise documental dos registros organizacionais disponíveis (atas, planos, relatórios e documentos administrativos de acesso público) e utilizou escala ordinal de cinco níveis: excelente (5), bom (4), regular (3), ruim (2) e muito ruim (1).

A avaliação quantitativa do desempenho de cada cooperativa e da associação corresponde à média aritmética dos módulos avaliados. As cadeias mapeadas foram: mandioca, açaí, pimenta-do-reino, fruticultura e horticultura. O módulo de análise priorizado foi a gestão ambiental, no aspecto específico do plano ambiental anual.

c) Modelo de referência para avaliação de desempenho

O modelo de referência para avaliação de desempenho da cadeia de suprimento a nível local foi estruturado a partir da literatura sobre análise de cadeias produtivas (Chan; QI, 2003; Oliveira; Leite, 2010; Lambert; Pohlen, 2001), incorporando módulos de infraestrutura, tecnologia, logística, economia, gestão sustentável e programas de apoio. O diferencial do modelo reside na inclusão de enfoques de desenvolvimento ambiental e conservação, ultrapassando a análise estritamente logística. Cada módulo representa uma variável dependente do desempenho da cadeia, com interdependência entre eles.

Para interpretação dos resultados, adotou-se os critérios de Acevedo et al. (2010) e Torres (2012): aspectos avaliados entre 1 e 3 pontos indicam fragilidades (pontos fracos), enquanto avaliações entre 4 e 5 pontos indicam pontos fortes. Resultados entre 3 e 5 foram considerados como cumprimento dos indicadores básicos de gestão ambiental.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Desempenho da gestão ambiental nas cooperativas

Os resultados da avaliação do aspecto plano ambiental anual nas quatro cooperativas e na associação são apresentados na Tabela 1. A gestão ambiental obteve média geral de 2,2 entre as cadeias analisadas, posicionando-se abaixo do limiar mínimo de cumprimento dos indicadores básicos (3,0). Esse resultado evidencia fragilidades significativas na capacidade de gestão ambiental das cooperativas e associação da região.

Tabela 1 - Matriz de avaliação da gestão ambiental (aspecto Plano Ambiental Anual) por cooperativa e cadeia produtiva

Cooperativa	Mandioca	Açaí	Pimenta	Fruticultura	Horticultura
AFEPRUC	1,0 - 2,0	0,0 - 3,0	0,0 - 3,0	1,0 - 1,0	1,0 -1,0
COAFRA	1,0 - 3,0	1,0 - 3,0	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0	0,0 - 2,0
COOPASMIG	4,0 - 5,0	3,0 - 5,0	3,0 - 3,0	4,0 - 5,0	4,0-4,0
COAFTA	1,0 - 2,0	-	-	-	-
COOPAC	-	3,0 - 3,0	-	-	-

Fonte: Adaptado do diagnóstico técnico-organizacional, 2023.

A AFEPRUC e a COAFRA apresentaram avaliações que não ultrapassaram o nível médio de pontuação em nenhuma das cadeias avaliadas. As cadeias de fruticultura e horticultura registraram os desempenhos mais baixos, situando-se no patamar de ausência de informação e de ações para o desenvolvimento de plano ambiental. A observação direta e a análise documental evidenciaram a inexistência de registros de instrução ou capacitação em gestão ambiental nessas organizações, bem como a ausência de procedimentos estruturados para iniciar esse processo.

Do ponto de vista analítico, esse padrão reflete o que a literatura identifica como *déficit* de capacidade adaptativa, condição que amplifica a vulnerabilidade frente às mudanças climáticas, segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022). A ausência de planos ambientais formalizados não apenas compromete o desempenho produtivo de curto prazo, mas reduz a capacidade dessas cooperativas e da associação de responder à crescente

pressão de mercados, políticas públicas e eventos climáticos extremos que exigem respostas organizacionais estruturadas.

b) COOPASMIG como modelo de resiliência e boas práticas

O destaque dos resultados recai sobre a COOPASMIG, que apresentou pontuações consistentemente acima da média em todas as cadeias produtivas, com valores entre 3,0 e 5,0. Esse desempenho diferenciado decorre de um histórico de qualificação e capacitação promovido por iniciativas articuladas entre a prefeitura, secretarias municipais e os próprios cooperados.

Por interesse em alcançar uma produção eficaz e sustentável simultaneamente, a organização incorporou o plano de ação ambiental como documento integrante do sistema administrativo. A COOPASMIG possui metas e indicadores de sustentabilidade formalizados, o que lhe confere capacidade de desenvolver estratégias contínuas de cuidado do solo, diversificação de culturas e produtividade com dinâmica sustentável.

Esse achado é convergente com a experiência da CAMTA, em Tomé-Açu, corroborando a tese de que cooperativas que integram formalmente a gestão ambiental em seus processos administrativos e produtivos desenvolvem maior resiliência socioambiental. A COOPASMIG, configura-se, portanto, como modelo de referência para as demais cooperativas da região. Sua experiência demonstra que a articulação entre capacitação técnica, engajamento institucional e protagonismo dos cooperados constitui o tripé da efetividade em gestão ambiental cooperativista na Amazônia, convergindo com a perspectiva de resiliência transformativa (Folke et al, 2010).

c) Açaí e sistemas agroflorestais como vetores de adaptação climática

A cadeia do açaí merece análise particular dada sua centralidade econômica e seu potencial como instrumento de adaptação climática. A COOPAC, que trabalha há 18 anos com a cadeia do açaí em Cametá, obteve avaliação de 3,0, resultado acima da média geral, apesar de operar com apenas uma cadeia produtiva. Esse resultado reflete a experiência acumulada no manejo do açaí, no cuidado com o solo e no respeito ao ciclo produtivo do fruto, com a sustentabilidade incorporada nas reuniões e nas ações de plantio.

Do ponto de vista teórico, a experiência da COOPAC ilustra como o conhecimento tradicional sobre o manejo do açazeiro pode funcionar como base de resiliência, convergindo com a literatura que identifica o Euterpe como gênero sentinela da dinâmica climática amazônica. Os sistemas agroflorestais praticados por cerca de 30% dos cooperados e associados mapeados na pesquisa constituem medidas concretas de AbE, pois: promovem sequestro de carbono, melhoram a estrutura e fertilidade do solo, regulam o microclima, diversificam a produção e fortalecem a segurança alimentar.

A literatura recente confirma que esses benefícios são amplificados quando os SAF são geridos de forma associativa, com assistência técnica adequada e acesso a mercados (Garrett et al., 2024; Nobre; Brandão, 2025). A expansão dos SAF nas cooperativas e associações estudadas poderia contribuir simultaneamente para a adequação ambiental prevista na Lei nº 12.651/2012, para a restauração de áreas degradadas e para a melhoria da renda familiar.

d) Plano AmaSustenta: contribuições para os ODS e as metas climáticas brasileiras

O Plano AmaSustenta pode ser analisado por pelo menos três perspectivas complementares. Primeiramente, como conjunto de práticas que visa melhorar a adequação das cooperativas às questões ambientais e sociais, mediante métricas e indicadores que propiciam a geração de relatórios e inventários. Em segundo lugar, como instrumento de diagnóstico e planejamento, capaz de identificar obstáculos e direcionar ações de melhoria na cadeia de suprimento. E, em terceiro lugar, como ferramenta de contribuição para objetivos globais de desenvolvimento sustentável e metas climáticas.

Nesta última perspectiva, o Plano AmaSustenta se articula diretamente com quatro ODS: ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ao promover a segurança alimentar e práticas agrícolas sustentáveis nas cooperativas e associação; o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao fomentar padrões de produção sustentável nas cadeias produtivas familiares; ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima), ao incorporar medidas de adaptação e mitigação climática nas práticas de gestão e; ODS 15 (Vida Terrestre), ao promover o uso sustentável dos ecossistemas e a conservação da biodiversidade.

Além da articulação com os ODS, adicionalmente, o Plano AmaSustenta contribui para o alcance das metas brasileiras de Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), sob o Acordo de Paris, especialmente no que concerne à restauração florestal, redução de emissões de gases na agropecuária e fortalecimento da agricultura de baixo carbono.

Como estratégia *low-regret*, o Plano AmaSustenta gera benefícios concretos independentemente da trajetória climática futura: melhoria da gestão ambiental, fortalecimento da capacidade organizacional, aumento da produtividade sustentável e consolidação de capital social nas comunidades rurais. Esses atributos conferem ao Plano potencial de replicabilidade em outras cooperativas e associações da Amazônia, funcionando como referência regional para a gestão ambiental participativa em contextos de alta vulnerabilidade climática.

CONSIDERAÇÕES

A pesquisa evidenciou a variabilidade significativa nas abordagens de gestão ambiental entre a associação e as cooperativas analisadas no nordeste paraense. A média geral de 2,2 no aspecto plano ambiental revela um cenário de fragilidade na capacidade adaptativa das organizações rurais da região. Ao mesmo tempo, o desempenho destacado da COOPASMIG demonstra que a integração formal de princípios de gestão ambiental com objetivos produtivos e de desenvolvimento local é viável e eficaz quando sustentada por capacitação técnica, engajamento institucional e protagonismo dos cooperados e associados.

O Plano AmaSustenta emerge como ferramenta central nesse processo, ao articular diagnóstico, planejamento e monitoramento da gestão ambiental em uma perspectiva de resiliência socioambiental. Sua aplicação nas cooperativas e associação estudadas permitiu identificar lacunas críticas de conhecimento e ação em determinadas cadeias produtivas, ao mesmo tempo em que revelou boas práticas passíveis de replicação. O aprofundamento de sua implementação, com a incorporação de mecanismos de integração intersetorial e de indicadores de adaptação climática, poderá qualificar essa iniciativa local como referência regional para a gestão ambiental em cooperativas e associações rurais da Amazônia.

A centralidade das cadeias do açaí e da mandioca na socioeconomia paraense, aliada ao potencial dos sistemas agroflorestais como medidas de AbE,

reforça a importância de investimentos em extensão rural, capacitação e assistência técnica voltados à integração entre gestão ambiental, adaptação climática e geração de renda. A lacuna de conhecimento identificada em cooperativas como COAFRA e COAFTA e na associação AFEPRUC demanda ações urgentes de orientação e capacitação, configurando oportunidade estratégica para programas de fortalecimento da resiliência socioambiental na região.

Recomenda-se para pesquisas futuras a ampliação da amostra de cooperativas e a inclusão de indicadores quantitativos de impacto climático, análise desagregada por gênero e faixa etária dos cooperados e associados, mediante prévia apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, e avaliação longitudinal dos efeitos da implementação do Plano AmaSustenta sobre a capacidade adaptativa e a produtividade sustentável das organizações rurais. A integração desses elementos permitirá consolidar o Plano AmaSustenta como instrumento de política pública para o desenvolvimento sustentável e a adaptação climática na Amazônia brasileira.

REFERÊNCIAS

10 INSIGHTS CLIMATE SCIENCE. Biocultural diversity can bolster the Amazon's resilience against climate change. In: **10 new insights in climate science 2024**. [S. l.]: Future Earth, 2024. Disponível em: https://10insightsclimate.science/year-2024/biocultural-diversity-can-bolster-the-amazons-resilience-against-climate-change/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 20 set. 2026.

ABEBAW, T. A systematic review on the role of agroforestry practices in climate change mitigation and adaptation. **Climate Resilience and Sustainability**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/cli2.70018>. Disponível em: <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cli2.70018>. Acesso em: 25 mar. 2025.

ACEVEDO SUÁREZ, J. A. et al. Modelo de referencia de redes de valor para un desarrollo sostenible. **Revista de Investigación Agraria y Ambiental**, v. 1, n. 2, p. 29-49, 2010. Doi: <https://doi.org/10.22490/21456453.903>. Disponível em: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/29493>. Acesso em: 12 out. 2025.

BRANDÃO, D. O; ARIEIRA, J; NOBRE, C. A. Impactos das mudanças climáticas na sociobioeconomia da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 38, n. 112, p. 249-270, 2024. Doi: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202438112.014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/cmRbzPY8RD7yGSFFpGkBQwF/?lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2025.

BRANDO, P. M. et al. Tipping points of Amazonian forests: beyond myths and toward solutions. **Annual Review of Environment and Resources**, [s. l.], v. 50, p. 97-131, 2025. Doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-111522-112804>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-environ-111522-112804>. Acesso em: 12 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 102, p. 1, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 out. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 8 out. 2025.

CHAN, F; QI, H. Hong. Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process-based approach and measures. **Integrated Manufacturing Systems**, v. 14, n. 3, p. 179-190, 2003. Disponível em: <https://www.emerald.com/jmtm/article-abstract/14/3/179/175438/Feasibility-of-performance-measurement-system-for?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 12 out. 2025.

CRUZ, F. N. da. Gestão da sustentabilidade e gestão de projetos: caminhos para integração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na política das organizações. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 55-77, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rigs/article/view/35191>. Acesso em: 12 out. 2026.

FOLKE, C. et al. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, art. 20, 2010. Doi: <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>. Acesso em: 12 out. 2026.

GARRETT, R. et al. Transformative changes are needed to support socio-bioeconomies for people and ecosystems in the Amazon. **Nature Ecology & Evolution**, v. 8, n. 10, p. 1815-1825, 2024. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41559-024-02467-9>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-024-02467-9>. Acesso em: 12 out. 2026.

GATTI, L. V. et al. Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, v. 595, n. 7867, p. 388-393, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03629-6>. Acesso em: 12 out. 2026.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**: PAM 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. Doi: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/about/how-to-cite-this-report/>. Acesso em: 12 out. 2026.
- LAMBERT, D; POHLEN, T. Supply Chain Metrics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2001. Disponível em: <https://www.emerald.com/ijlm/article-abstract/12/2/13/135896/The-Supply-Chain-Management-Processes?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 12 out. 2026.
- LASCO, R. D; DELFINO, R. J. P; ESPALDON, M. L. Agroforestry systems: helping smallholders adapt to climate risks while mitigating climate change. **WIREs Climate Change**, v. 5, n. 6, p. 825-833, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1002/wcc.301>. Disponível em: <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.301>. Acesso em: 12 out. 2025.
- MARÇAL, A. S. **Os desafios para a gestão das reservas extrativistas marinhas da Amazônia**: estudo de caso Reserva Extrativista Maracanã/PA. 2019. 158 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/12239>. Acesso em: 12 out. 2026.
- MUNCK, L. Gestão da sustentabilidade em contexto organizacional. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 22, n. 75, p. 521-538, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/osoc/a/6GBTn6sYnSSwF64pXCFDSFx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 out. 2026.
- NOBRE, C. A; ARIEIRA, J; BRANDÃO, D. O. The Amazon is near a tipping point: we need urgent nature-based solutions. **World Economic Forum**, 20 dez. 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/stories/forum-institutional/the-amazon-is-near-a-tipping-point-the-urgent-need-for-nature-based-solutions-wef24/>. Acesso em: 12 out. 2026.
- NOBRE, C. A; BRANDÃO, D. O. Innovation driven by needs: visions of the Amazon socio-bioeconomy. **Science, Technology and Innovation Blog**, 26 jun. 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/science-technology-and-innovation/blog/detail/sample-blog/2025/06/26/innovation-driven-by-needs--visions-of-the-amazon-socio-bioeconomy/en?utm>. Acesso em: 12 out. 2026.
- OLIVEIRA, J. B. de; LEITE, M. S. A. Modelo analítico de suporte à configuração e integração da cadeia de suprimentos. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 447-463, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/gp/a/YFNRVSWSCxXP9ddYFDz9Qrz/?lang=pt&utm>.

Acesso em: 12 out. 2026.

OTCA - ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA.

Declaração de Belém. Belém, PA: OTCA, 2023. Disponível em:

<https://otca.org/pt/conheca-a-declaracao-de-belem-assinada-pelos-paises-amazonicos-na-cupula/>. Acesso em: 12 out. 2025.

PlanBio Pará - Plano Estadual de Bioeconomia do Pará. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). Belém: SEMAS, 2023. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/>. Acesso em: 12 out. 2026.

RAISG - Rede Amazônica De Informação Socioambiental Georreferenciada.

Amazônia sob pressão 2020. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2020. 68 p.

Disponível em: <https://www.raisg.org/pt-br/publicacao/amazonia-sob-pressao-2020/>. Acesso em: 12 out. 2026.

SAFATLE, A. Como ampliar a conectividade na Amazônia. **Página 22**, 12 jun.

2022. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2022/07/12/como-ampliar-a-conectividade-na-amazonia/>. Acesso em: 12 out. 2026.

TNC - The Nature Conservancy. **Caminhos do desenvolvimento verde na**

Agenda do Pará 2030: desenvolvimento de cenários de uso da terra e custos de implantação. São Paulo: The Nature Conservancy, 2018. Disponível em:

https://www.tnc.org.br/content/dam/tnc/nature/en/documents/brasil/caminhos-des-verde-para-2030.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 8 out. 2025.

TORRES, Y. **Um modelo de avaliação de desempenho competitivo de cadeias produtivas.** Tese (Doutorado) – ISPJAE, Cuba, 2012.

WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 9, n. 2, art. 5, 2004. Disponível em:

<https://ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>. Acesso em: 8 out. 2025.