



Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A)

Taxonomia Sustentável Brasileira

Sumário

Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A) 3

Visão geral do setor 3

Priorização das atividades 4

Limitações da primeira fase da consulta pública 5

Objetivo 1 – Mitigação da mudança do clima 5

Critérios para contribuição substancial 5

Não prejudicar significativamente (gerais para qualquer atividade do setor) 6

Referências 9

Anexo A1.

Culturas anuais: Práticas Sustentáveis para o binômio Soja – Milho 18

Anexo A2.

Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o café 23

Anexo A3.

Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o cacau 31

Anexo A4.

Sistemas a pasto: Práticas sustentáveis para a pecuária a pasto 37

Anexo A5.

Florestas plantadas: Práticas sustentáveis para o eucalipto 43

Anexo A6.

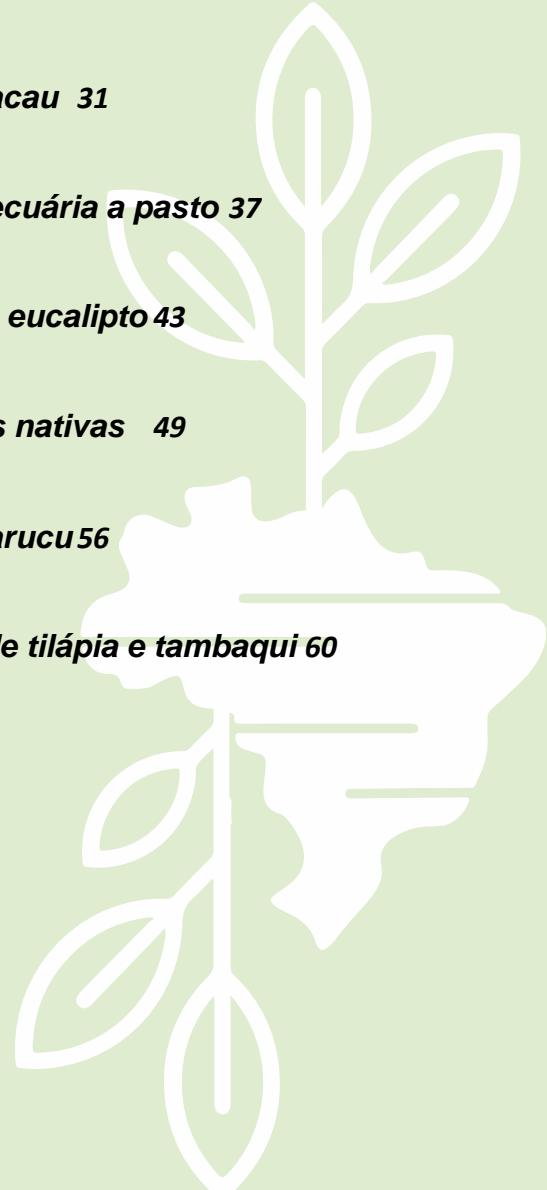
Regeneração Natural Assistida (RNA) de florestas nativas 49

Anexo A7.

Pesca: Práticas sustentáveis na produção do Pirarucu 56

Anexo A8.

Aquicultura: Práticas sustentáveis na produção de tilápia e tambaqui 60



Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A)

Visão geral do setor

Os setores de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura são essenciais para a economia brasileira. O agronegócio¹, englobando atividades em todos esses setores, contribui diretamente com aproximadamente 24% do Produto Interno Bruto (PIB) e representa uma parte significativa das exportações do país (49%) (BRASIL. MAPA, 2024). O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de mercadorias agrícolas, como soja, milho, carne bovina e de aves, além de produtos florestais, especialmente celulose. Esses setores são motores de desenvolvimento econômico e social de diversas regiões. O agronegócio tem um papel crucial na geração de empregos rurais e no fortalecimento da coesão social em regiões economicamente vulneráveis, contribuindo com 28,6 milhões de pessoas ocupadas no território brasileiro (CEPEA, 2024).

Além de sua relevância para a balança comercial e o emprego local, o agronegócio brasileiro tem um papel estratégico na segurança alimentar global, fornecendo alimentos para centenas de países e sustentando cadeias produtivas complexas e diversificadas.

Embora essenciais para a economia, esses setores são responsáveis por uma parte significativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil, em grande parte devido ao desmatamento, conversão e queimadas em áreas de vegetação nativa. Os setores de agropecuária e mudança do uso do solo foram responsáveis por cerca de 73% das emissões nacionais de GEE (SEEG, 2023). Além disso, a expansão agrícola em áreas sensíveis pode gerar conflitos sociais, particularmente em comunidades indígenas e tradicionais (Laschefski et al., 2019).

Os setores têm um enorme potencial para adotar práticas sustentáveis e de baixo impacto climático e ambiental. O Brasil, pioneiro na agricultura sustentável, destaca-se pelo uso de tecnologias como o plantio direto, a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e o uso de bioinsumos, que contribuem significativamente para a redução de emissões e o aumento da eficiência produtiva (EMBRAPA, 2007).

O setor agrícola desempenha um papel importante na economia nacional e na segurança alimentar global. No entanto, essa mesma indústria é extremamente vulnerável às mudanças climáticas, pois depende diretamente de condições climáticas estáveis para assegurar tanto a produtividade quanto a qualidade dos produtos. Fenômenos como secas prolongadas, aumento das temperaturas, alterações nos padrões de precipitação e eventos climáticos extremos podem prejudicar a produção agrícola, ameaçando tanto a segurança alimentar quanto a estabilidade econômica (BRASIL. MMA, 2021). Portanto, é essencial implementar práticas agrícolas sustentáveis e resilientes que possam mitigar esses impactos e assegurar a continuidade da produção em um cenário repleto de incertezas climáticas.

O governo brasileiro vem promovendo a modernização e sustentabilidade do setor agropecuário (CNAE A) por meio de políticas como o Plano Safra, o Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e o ABC+. O Plano Safra oferece linhas de

¹ Agronegócio é definido como a expressão que resulta da fusão de agricultura e negócio. Agricultura ou agropecuária (usados aqui como sinônimos), por sua vez, relaciona-se ao cultivo da terra e recursos naturais em geral, seja para produção vegetal – grãos, frutas, legumes e verduras, fibras, madeira – ou animal – produtos da bovinocultura, suinocultura, avicultura, pesca “ (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, ESALQ/USP, 2022).

crédito subsidiadas para produtores de diferentes portes, financiando desde insumos até a recuperação de áreas degradadas e incentivando práticas sustentáveis. Já o Programa RenovAgro (antigo Programa ABC) foca em subsidiar de forma mais profícua práticas agrícolas de baixo impacto, como plantio direto e sistemas integrados, com o objetivo de reduzir emissões e aumentar a produtividade. O ABC+ amplia esse escopo ao incorporar outros usos de recurso, como florestas plantadas, visando elevar a competitividade do setor e fortalecer sua contribuição para as metas ambientais globais (CNA, 2021).

Essas políticas se somam a iniciativas como o Programa Nacional de Bioinsumos (Decreto N° 10.375, 2020), que incentiva a produção sustentável e o uso de insumos biológicos e a Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC) (Lei N° 12.187, 2009), que visa ações de âmbito nacional para enfrentamento das alterações climáticas presentes e futuras. A PNMC consolidou os compromissos assumidos do país na Convenção Quadro das Nações Unidas (UNFCCC) sobre mudanças do clima e tem como uma das principais diretrizes a definição de estratégias integradas de mitigação e adaptação à mudança do clima.

Esse conjunto de ações busca consolidar o Brasil como líder em agropecuária sustentável, fortalecendo a competitividade internacional e contribuindo para a segurança alimentar e o desenvolvimento sustentável. A estratégia visa não apenas apoiar o crescimento econômico do setor, mas também adaptar a produção às demandas ambientais e de inovação tecnológica, preparando-o para os desafios climáticos e de mercado do futuro.

A priorização das atividades econômicas nos setores do Plano de Ação da Taxonomia de Sustentabilidade Brasileira (TSB) foi realizada por meio de uma análise quantitativa e qualitativa, considerando dados disponíveis. Os dados utilizados para essa avaliação incluem uma série histórica de 5 anos dos seguintes indicadores: 1) Produto Interno Bruto (PIB), emprego e Índice de Complexidade Econômica, que medem a relevância social e econômica das atividades; 2) emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e outros indicadores climáticos baseados em cenários do Painel Intergovernamental da Mudança do Clima (IPCC, na sua sigla em inglês) e da Agência Internacional de Energia (AIE), que avaliam o potencial de mitigação da mudança do clima; 3) a existência de atividades econômicas em outras taxonomias, que favorecem a interoperabilidade; e 4) uma avaliação de especialistas, que considera prioridades climáticas e regulamentações do setor, refletindo a importância no contexto brasileiro. Os dados foram normalizados e pontuados, com pesos diferenciados conforme a importância setorial, para priorizar as atividades de acordo com um sistema padronizado. Para o setor de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A), as discussões sobre a priorização das atividades foram ampliadas em oficinas técnicas ao longo de 2024, com o objetivo de capturar especificidades adicionais desse setor, bem como suas contribuições e riscos a outros objetivos ambientais além da mitigação da mudança do clima.

Priorização das atividades

A priorização das atividades econômicas nos setores do Plano de Ação da TSB foi realizada por meio de uma análise quantitativa e qualitativa, considerando dados disponíveis. Os indicadores utilizados para essa avaliação incluem uma série histórica de cinco anos dos seguintes indicadores: 1) PIB, emprego e Índice de Complexidade Econômica, que medem a relevância social e econômica das atividades; 2) emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e outros indicadores climáticos baseados em cenários do Painel Intergovernamental da Mudança do Clima (IPCC, por suas siglas em inglês) e da Agência Internacional de Energia (AIE), que avaliam o potencial de mitigação da mudança do clima; 3) a existência de atividades econômicas em outras taxonomias, que favorecem a interoperabilidade; e 4) uma avaliação de especialistas, que considera prioridades climáticas e regulamentações do setor, refletindo a importância no contexto brasileiro. Os dados foram normalizados e pontuados, com pesos diferenciados conforme a importância setorial, a fim de priorizar as atividades de acordo com um sistema padronizado.

Limitações da primeira fase da consulta pública

Os Indicadores de implementação (monitoramento) e as salvaguardas específicas dos setores estão sendo elaborados pelos grupos técnicos e serão compartilhados para discussão na segunda fase da consulta pública da TSB, 17/02/2025 a 31/03/2025.

Objetivo 1 – Mitigação da mudança do clima

Categorias de atividades elegíveis

- A1. Culturas anuais (soja e milho) - Anexo A1
- A2 e A3. Culturas perenes (café e cacau) - Anexos A2 e A3
- A4. Sistemas a pasto (pecuária de corte e leite) - Anexo A4
- A5. Florestas plantadas (eucalipto) - Anexo A5
- A6. Regeneração Natural Assistida (RNA) de florestas nativas – Anexo A6
- A7. Pesca (Pirarucu) - Anexo A7
- A8. Aquicultura (tilápia e tambaqui) - Anexo A8

Critérios para contribuição substancial

As práticas e atividades dos setores de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura têm o potencial de contribuir substancialmente para vários objetivos da Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB) de forma concomitante, além de gerar benefícios específicos a determinados objetivos, mesmo àqueles que não foram priorizadas na primeira fase de desenvolvimento.

Dessa forma, os objetivos de mitigação e adaptação à mudança do clima e do uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas são abordados de maneira transversal pelas práticas listadas, além de contribuírem substancialmente para outros objetivos ambientais, em alguns casos. Adicionalmente, os critérios de Não Prejudicar Significativamente (NPS) para todos os objetivos climáticos e ambientais da TSB são tratados abaixo. Dado a complexidade do setor, mesmo práticas que contribuem substancialmente para um determinado objetivo no curto prazo podem causar prejuízo no longo prazo se medidas específicas não forem adotadas.

Para a contribuição substancial, adota-se uma estrutura baseada em boas práticas, que são elegíveis para investimento por si só, uma vez que estão alinhadas a um ou mais objetivos da TSB. É imprescindível que essas boas práticas atendam a determinados indicadores quantitativos e/ou qualitativos, que são verificáveis após sua implementação. O uso de indicadores qualitativos é adotado quando da ausência de métricas possíveis de evidenciarem a adoção da boa prática.

A lista de práticas elegíveis é apresentada, para cada atividade, nos Anexos 2.1.1 a 2.1.8, acompanhada das seguintes informações:

- **Título da Prática:** Nome da prática elegível.
- **Componentes da Prática:** Descrição dos principais elementos ou ações que compõem a prática.
- **Descrição do Componente:** Explicação detalhada de como cada componente contribui para a eficácia da prática.
- **Itens Elegíveis para Financiamento:** Lista de recursos, materiais ou equipamentos essenciais para a implementação da prática. Esses componentes estarão associados aos investimentos necessários.

- **Indicador de implementação (monitoramento):** Indicadores que avaliam se a prática foi implementada adequadamente, com foco no monitoramento da eficácia do investimento.
- **Referências Científicas:** Fontes ou estudos que fundamentam e validam a prática.

Para que uma prática ou atividade seja considerada contribuindo substancialmente a um ou mais dos objetivos da TSB, ela deve, entre outros requisitos mandatórios da Taxonomia, abranger o uso de recursos direcionados a, pelo menos, três Itens/Equipamentos Necessários para a implementação. Essa demanda é de extrema importância para reduzir os riscos de *greenwashing*. É essencial que os ativos financiados e rotulados como 'sustentáveis' sejam efetivamente direcionados, em sua essência, às práticas ou atividades consideradas elegíveis.

Não prejudicar significativamente (gerais para qualquer atividade do setor)

O princípio de Não Prejudicar Significativamente (NPS) no setor de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura é fundamentado na adoção de medidas complementares às práticas elegíveis, conforme detalhado na seção anterior e anexos. Essas medidas são essenciais para assegurar que a implementação das práticas não resulte em impactos adversos sobre nenhum dos outros objetivos climáticos e ambientais.

Para cada objetivo, é indispensável que, no nível da propriedade, ao menos três medidas de prevenção de danos para cada objetivo climático e ambiental sejam aplicadas nas áreas onde as práticas elegíveis estão sendo implementadas.

Além disso, são listadas abaixo algumas práticas de não-eligibilidade. Caso seja verificada a ocorrência de qualquer uma delas, as demais práticas ou atividades financiadas, bem como a propriedade em questão, serão consideradas inelegíveis de acordo com esses critérios. Isso assegura que os benefícios gerados pelas práticas não sejam comprometidos por potenciais impactos negativos em outros objetivos climáticos e ambientais.

Para que uma prática, ou o investimento em tal prática, seja considerada alinhada à TSB, além das demais exigências já mencionadas, é necessário que haja evidência documentada comprovando que medidas, como as exemplificadas abaixo, estão efetivamente em vigor na propriedade onde a prática elegível será realizada.

Abaixo, apresenta-se uma lista não exaustiva de exemplos de medidas que previnem prejuízo a cada um dos objetivos climáticos e ambientais da TSB. Essa lista será revisada periodicamente com base em novas evidências científicas e nas experiências adquiridas ao longo da implementação deste documento.

Não prejudicar significativamente (a nenhum dos seguintes objetivos):

Mitigação da mudança do clima	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas voltadas a redução do uso de combustíveis fósseis. • Substituição de fontes de energia fósseis por renováveis (solar, eólica, biomassa, e outras renováveis). • Implementação de medidas para manejo integrado do fogo como ações de prevenção e resposta rápida a queimadas, incluindo a criação de aceiros, instalação de barreiras verdes e desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para identificação de focos de incêndio. • Implementação de biodigestores para capturar e utilizar o biogás e os biofertilizantes gerados pelos dejetos, reduzindo as emissões de metano. • Identificação e restauração de áreas degradadas tanto a partir de vegetação nativa, quanto a silvicultura. • Estímulo às práticas de agropecuária sustentável e intensificação da produção, como alternativa ao avanço sobre áreas de vegetação nativa. • Estabelecimento de zonas protegidas que permitem a regeneração de ecossistemas.
-------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Uso de aditivos alimentares que reduzem a produção de metano entérico nos ruminantes. Utilização de redes e equipamentos que minimizem os danos aos ecossistemas aquáticos, preservando os habitats que sequestram carbono. Outras medidas que promovam o aumento ou assegurem a manutenção das remoções de carbono.
Adaptação à mudança do clima	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e implementação de estratégias de uso do solo que considerem as projeções climáticas e identifiquem áreas mais adequadas para diferentes atividades produtivas. Utilizar variedades e cultivares adaptados a condições climáticas extremas, como resistentes à seca, que requerem menos água e insumos. Considerar o contexto da propriedade: clima, chuva, relevo, solo e vegetação. Mapar as características topográficas para identificar o potencial de captação de água de chuva e como retê-la; identificar o melhor local para fazer curvas de nível e represas rurais; projetar ruas e cercas de maneira a minimizar processos de erosão, enquanto se mantém os custos com manutenção os mais baixos possíveis. Adoção de tecnologias que utilizam dados climáticos para otimizar o uso da água, considerando áreas irrigadas. Estímulo às atividades silvopastoris ou criação de áreas sombreadas e fontes de água em pastagens para ajudar o gado a enfrentar o estresse térmico em condições de calor extremo. Adoção da prática de rotação de pastagens para evitar a degradação do solo e garantir a recuperação dos recursos forrageiros, especialmente durante períodos de estresse hídrico. Seleção de raças de gado que se adaptam melhor a condições climáticas variáveis, aumentando a produtividade e reduzindo a vulnerabilidade a doenças. Plantio de espécies vegetais nativas e adaptadas às novas condições climáticas esperadas, promovendo a resiliência dos ecossistemas e das pastagens. Implementação de práticas que aumentem a diversidade genética e de espécies nas florestas, ajudando a manter a resiliência dos ecossistemas. Preservação de áreas naturais e corredores ecológicos para aumentar a resiliência dos ecossistemas nativos (florestais e não florestais) à mudança do clima. Implementar sistemas de monitoramento contínuo para acompanhar fatores como temperatura da água, níveis de oxigênio, acidez e salinidade, principalmente em ambientes lênticos (p.ex., lagos amazônicos), permitindo uma resposta rápida a mudanças abruptas nas condições ambientais. Implementação de práticas de pesca que considerem a variabilidade das populações de peixes devido a mudanças climáticas, como limites de captura adaptativos. Utilização de tecnologias para monitorar as condições do ambiente aquático e adaptar as estratégias de pesca conforme necessário. Implementação de sistemas que monitorem a qualidade da água e as condições climáticas, permitindo ajustes rápidos nas práticas de cultivo.
Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de práticas agroecológicas que promovem a diversidade biológica e a saúde do solo, como o uso de culturas de cobertura e a rotação de culturas. Alocação de Reserva Legal, ou manutenção de porções significativas de áreas cobertas por vegetação nativa, contíguas às áreas de preservação permanente que conectam áreas naturais, permitindo a movimentação de espécies e a manutenção da biodiversidade. Retirar os fatores de degradação da vegetação nativa (RL e APP), como o acesso de gado para dessedentação, construindo bebedouros e reservatórios para esse fim, e a construção e manutenção de aceiros. Estabelecer e preservar zonas de conectividade hídrica entre habitats aquáticos, garantindo que a migração e o fluxo genético de espécies aquáticas sejam mantidos. Estabelecimento de programas de monitoramento para avaliar a saúde dos ecossistemas naturais e a diversidade de espécies. Implementação de sistemas de monitoramento para garantir que as práticas de aquicultura não comprometam a saúde dos ecossistemas aquáticos.

Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas	<ul style="list-style-type: none"> Para fins restauração visando o restabelecimento da conformação original de áreas onde hajam ocorrido mudanças na cobertura nativa do solo, o produtor deverá comprovar que está adotando o Programa de Regularização Ambiental (PRA) ou o Programa de Área Degradada (PRAD), aprovado por órgão ambiental competente. Implementação de culturas de cobertura durante períodos de inatividade para proteger o solo da erosão, aumentar incorporação de matéria orgânica ao solo como forma de melhorar a fertilidade, os processos biológicos e a ciclagem de nutrientes no solo. Medida que envolve alternar diferentes culturas em uma mesma área ao longo do tempo, melhorando a saúde do solo e prevenindo a degradação por meio do aporte de nutrientes essenciais ao solo. Implementação de técnicas como terraceamento e construção de curvas de nível para evitar a erosão e aumentar a retenção de água no solo Considerar a vegetação de origem (florestal ou não florestal) nos projetos de recuperação e restauração da vegetação nativa para recuperar áreas desmatadas ou degradadas, contribuindo para a conservação dos ecossistemas naturais. Medidas voltadas à conservação de polinizadores, como infraestrutura verde e diversificação da paisagem, rotação de culturas, redução do uso de agrotóxicos e utilização de bioprodutos adequados, técnicas alternativas à pulverização aérea etc. A taxonomia deve estimular atividades produtivas que contribuam para o atingimento da NDC brasileira no âmbito do Acordo de Paris
Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos	<ul style="list-style-type: none"> Adoção de sistemas de irrigação controlados que minimizam o desperdício de água e garantem que as culturas recebam a quantidade adequada. Implementação de técnicas como terraceamento e construção de curvas de nível para evitar a erosão e aumentar a retenção de água no solo. Implementação de técnicas de manejo do solo, como a cobertura vegetal permanente do solo, visando aumentar a retenção de água e reduzir a erosão. Implementação de práticas que garantam a proteção das fontes hídricas durante a exploração florestal, evitando a degradação do solo e a contaminação da água. Implementação de sistemas de monitoramento para avaliar o uso e a qualidade dos recursos hídricos, permitindo ajustes nas práticas de manejo conforme necessário. Analises físicas e biológicas para monitorar a qualidade do lençol freático.
Transição para economia circular	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de sistemas que reutilizam água e nutrientes, reduzindo a necessidade de insumos externos e minimizando os impactos ambientais. Implementação de sistemas que integram agricultura e pecuária, aproveitando nutrientes provenientes de resíduos animais (biodigestão) e vegetais (compostagem) para fertilizar culturas. Utilização de resíduos de culturas como matéria-prima para compostagem ou produção de bioenergia, fechando ciclos de nutrientes.
Prevenção e controle de contaminação	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de práticas de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas. Uso de fertilizantes orgânicos, obtidos por meio de processos de biodigestão e compostagem para reduzir a dependência de produtos químicos sintéticos. Implementação de sistemas de coleta, tratamento e disposição adequada dos rejeitos, evitando a contaminação do solo e das águas. Adoção de métodos de compostagem e biodigestão de resíduos que evitam o uso de produtos químicos e promovem a saúde do solo e dos ecossistemas.

Práticas não elegíveis

- É inelegível o uso de produtos químicos listados na Convenção de Estocolmo, ou classificados como 1a ou 1b na classificação de pesticidas da OMS, ou que não estejam em conformidade com a Convenção de Roterdã, salvo as exceções previstas na legislação brasileira, quando devidamente registradas nos órgãos competentes

- Não pode ser considerado sustentável o financiamento destinado a imóveis rurais em que tenha ocorrido desmatamento ilegal, independentemente do uso dos recursos ou da atividade financiada.
- Não pode ser considerado sustentável o financiamento destinado a supressão da vegetação nativa, direta ou indireta, mesmo que o desmatamento esteja em conformidade com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal).
- Para identificar se há alteração na cobertura da vegetação nativa, ocorrida após 22 de julho de 2008, pode-se utilizar o sistema PRODES do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) ou plataforma similar. Caso haja alteração deve-se solicitar a devida documentação de Autorização para Supressão de Vegetação (ASV) registrada no SINAFLOR do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).
- Não se aplica a exigência da ASV casos provocados por fenômenos climáticos ou quando comprovada que a alteração foi realizada por terceiros sem a autorização do proprietário.

Referências

AARSTAD, et al. (2024). Sustainability and innovation across the aquaculture value chain. *Frontiers in Aquaculture*, 3, 1384722.

ADEGAS, F. S. (2022). Glyphosate-resistant (GR) soybean and corn in Brazil: past, present, and future. *Advances in Weed Science*, v. 40, e0202200102, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51694/AdvWeedSci/2022;40;seventy-five004>

AFI LUC, 2022. Agri-food Deforestation and Conversion Free Sourcing. Deforestation- and conversion free supply chains and land use change emissions: A guide to aligning corporate targets, accounting, and disclosure Disponível em: https://accountability-framework.org/fileadmin/uploads/afi/Documents/AFI-LUC-and-Emissions-Guidance-09_2022.pdf

ALMARIO, N. P., et al. (2021). Criterios de uso y conservación de árboles en potreros basados en el conocimiento local de los ganaderos en una zona de bosque seco tropical en Colombia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 9(3), 321-336.

ALMEIDA, et al. (2013). Eficiência e princípio de funcionamento de barreira física cônica contra as quenquéns. *Floresta*, 43(4).

BALBINO, L.C., et al. (Eds.), 2011. Marco referencial: Integração lavourapecuária-floresta. Brasília, Brazil, Embrapa, 130 p. (in Portuguese).; Bungenstab, D.J. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2012.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Eds.) (2011). Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta. Brasília: Embrapa. 130 p.

BANKS-LEITE, C. et al. (2014). Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. *Science*. 2014 Aug 29;345(6200):1041-5. doi: 10.1126/science.1255768. PMID: 25170150.

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E.C.; SILVA, D.D.; SOARES, A.A. (2019). Manual de Irrigação. UFV. Edição: 9ª, Nº de pág: 545.

BIDARTE, M. V. D. et al. (2014) Biocombustíveis como proposta de desenvolvimento sustentável.

BRANCALION, P. H. S., Viani, R. A. G., Rodrigues, R. R., & Gandolfi, S. (2012). Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. Restauração ecológica de ecossistemas degradados, 2, 262-293.

BRASIL, 2009. Resolução CONAMA Nº 413, de 26 de julho de 2009. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=589

BRASIL, 2009b. Leil Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm

BRASIL, (2020)d. Decreto Nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10375.htm

BRASIL, MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (2020)a. Aquicultura com sanidade: programa nacional de sanidade de animais aquáticos de cultivo manual orientado aos produtores. Secretaria de Defesa Agropecuária. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/arquivos-programas-sanitarios/AquiculturacomsanidadeManualorientadoaosprodutores.pdf>

BRASIL, MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (2020)c. Cartilha de Boas Práticas na Lavoura Cacaueira no Estado do Pará. Disponível em: <cartilha-do-cacaueiro-com-ficha-catalografica.pdf>

BRASIL, MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. (2023). Plano Inova Cacau 2030: Estratégias para fomentar o desenvolvimento sustentável das regiões produtoras de cacau no Brasil. Brasília. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/diagnostico-da-producao-de-sementes-e-mudas-de-cacau-no-brasil.png/](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/diagnostico-da-producao-de-sementes-e-mudas-de-cacau-no-brasil.png)

BRASIL, MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. (2024). Exportações do agronegócio fecham 2023 com US\$ 166,55 bilhões em vendas. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2023-com-us-166-55-bilhoes-em-vendas>

BRASIL, MMA - MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2021. Plano Nacional de Adaptação. Disponível em: Plano Nacional de Adaptação — Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

BRASIL, MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2020) Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais.

BUENO, A. F. et al. (2021). Challenges for Adoption of Integrated Pest Management (IPM): the Soybean Example. Neotropical Entomology, v. 50, p. 5–20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00792-9>

BUNGENSTAB, D. J.; et al (2012). Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte.

BRANCALION, P. H. S., et al. (2012). Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. Restauração ecológica de ecossistemas degradados, 2, 262-293.

BRUZIGUESSI, E. P. et al. (2021). Sistemas Silvipastoris com Árvores Nativas no Cerrado. 1. ed. Brasília: Mil Folhas do IEB.

BOARETTO, M. A. C., & Forti, L. C. (1997). Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. Série técnica IPEF, 11(30), 31-46.

BOYD, C., et al. (2015). Aquaculture, resource use, and the environment. John Wiley & Sons.

BOYD, C. E., et al. (2000). Environmental assessment of channel catfish *Ictalurus punctatus* farming in Alabama. *Journal of the World Aquaculture Society*, 31(4), 511-544.

CASTRO, N. L. M. D. (2018). Inovações na otimização do talhonamento e microplanejamento da extração florestal.

CAVALCANTE, ACR. (2015). "Orçamento forrageiro anual: orientações para o planejamento do uso dos recursos forrageiros disponíveis na propriedade rural." (2015).

CBD Secretariat. (2022). Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework: Convention on Biological Diversity (Cbd). Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework.

CBD Secretariat. (2010). Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization.

CBI, 2024. Climate Bonds Initiative (CBI). Agri-Food Deforestation and Conversion Free (DCF) Sourcing Criteria. Disponível em: criteria-doc-agri-food-dcf-sourcing-120424.pdf

CHAZDON, R. (2012). Regeneração de florestas tropicais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, 7(3), 195-218.

CHERUBIN, M. R. et al. (2022). Precision Agriculture in Brazil: The Trajectory of 25 Years of Scientific Research. Agriculture, v. 12, p. 1882.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), 2021. Síntese do Plano Agrícola e Pecuário 2021/2022. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/storage/arquivos/CNA-Nota-Tecnica-n15-2021-site.pdf>

Convenção de Estocolmo (2001). Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>

Convenção de Roterdã (1998) Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2005/10/18/convencao-de-roterda-regula-o-comercio-internacional-de-produtos-quimicos-perigosos/>

CocoaAction et al. (2021). Currículo de Sustentabilidade do Cacau. Disponível em: <https://worldcocoafoundation.org/storage/files/one-pager-cocoaaction-brasil-1pdf-agosto-2022-002-1-1.pdf>

CocoaAction et al. (2023). Manual de Implementação: Currículo de Sustentabilidade do Cacau. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/manual-de-implementacao-do-curriculo-de-sustentabilidade-do-cacau_abr23.pdf

CYRINO, J. E. P., et. al (2010). A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 68-87.

DE MORAES, L. F. D., Assumpção, J. M., Pereira, T. S., & Luchiari, C. (2013). Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro.

DEBIASI, H. et al. (2022). Níveis de manejo do solo para avaliação de riscos climáticos na cultura da soja. 1. ed. Londrina: Embrapa, v. 1. 137p.

DEBIASI, H. et al. (2023). Diretrizes técnicas para certificação Soja Londrina : Embrapa Soja, 2023. 58 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 457. Baixo Carbono - primeira aproximação.

DECHOUUM, M. de S. (2013). Métodos para controle de plantas exóticas invasoras. *Biotemas*, 26 (1), 69-77.

DELLA LUCIA, T. M. C. (2011). Formigas Cortadeiras: Da Biologia ao Manejo. Viçosa: Editora UFV

DEMERVAL, A. F.; José, G. V. B; Paulo, R. M. F. (2013). Difusão de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Brasileiro. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100982/1/PL-Tecnologias-para-o-uso.pdf>.

DIAS FILHO, M. B. (2011). Degradação de Pastagens: processos, causa e estratégias de recuperação.

EMBRAPA, (2024)a. Manejo dos dejetos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/protecao-ambiental/manejo-dos-dejetos>

EMBRAPA, (2024)b. Satélites de Monitoramento. Campinas, 2018. Manejo dos dejetos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/protecao-ambiental/manejo-dos-dejetos> EMBRAPA, (2007). Produção Integrada do Café (PIC) Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/arquivos-publicacoes-producao-integrada/normas-tecnicas-especificas-para-a-producao-integrada-de-cafe.pdf>

EMBRAPA, (2024)b. Para o Pantanal; grama-do-cerrado (*Mesostom chaseae*). Disponível em: https://www.embrapa.br/en/web/portal/pantanal/busca-de-noticias/-/noticia/38678576/grama-do-cerrado-resiste-a-seca-no-pantanal?p_auth=8ohDULHm

EMBRAPA, 2019. Circular Técnica 41. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207553/1/CT-41.pdf>

ESCADA, P. et al. (2021). Climate services in Brazil: Past, present, and future perspectives, Clim. Serv., 24, 100276, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ciser.2021.100276>.

ESTEVES, et al. (2022). Wind farms: a new challenge in the conservation of big cats in the Brazilian semiarid region.

FAO - Food and Agriculture Organization. (2024a). Guidelines for Sustainable Aquaculture (GSA). Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/cac1e402-41c2-47d1-aa91-c2303e33e727> .

FAO. (2024b). Food and Agriculture Organization (FAO). Highly Hazardous Pesticides (HHP). Identification of HHPs Criteria 1. Disponível em: <https://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/special-topics/highly-hazardous-pesticides-hhp/identification-of-hhps/en/>

FAO. (2021). Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. Disponível em: <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1513593>

FAO. (2021). Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO, 2021.

FAO. (2014). Fisheries and Aquaculture Technical Paper, n. 575, 2014. FAO. Global Sustainable Aquaculture. FAO in Action. Disponível em: <https://www.fao.org/in-action/gsa/es/>.

FAO. (2012). Recreational fisheries: FAO technical guidelines for responsible fisheries.

FRANÇA NETO, J. B. et al. (2010). Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. Informativo Abrates, v. 20, p.26-32.

FRASCÁ-SCORVO, et al. (2011). Boas práticas de manejo (BPM) aplicadas à qualidade da água da aquicultura em viveiros e tanques-rede instalados em reservatórios. *Piscicultura*. Campinas: CATI, 161-174.

FREITAS, L. R. et al. (2021). Terracing increases soil available water to plants in no-tillage. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 45. e0210046.

GAVA, J. L. (2003). Avaliação da qualidade do preparo do solo em áreas de eucalipto plantado no sistema de cultivo mínimo do solo. *Pesquisa Florestal Brasileira*, (47), 55-68.

GODOY, C. V.; BUENO, A. F.; GAZZIERO, D. L. P. (2015). Brazilian Soybean Pest Management and Threats to its Sustainability. *Outlooks on Pest Management*, v. 26, p. 113-117.

GONZAGA, SS. (2014) et al. "Boas práticas agropecuárias: ambiência e bem-estar animal." (2014). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/978942>

GRANEMANN, D. C., et al. (2009). Monitoramento de focos de incêndio e áreas queimadas com a utilização de imagens de sensoriamento remoto. *Revista de engenharia e tecnologia*, 1(1), Páginas-55.

HUNGRIA, R. S.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. (2015). Soybean seed co-inoculation with *Bradyrhizobium* spp. and *Azospirillum brasiliense*: a new biotechnological tool to improve yield and sustainability. *American Journal of Plant Sciences*, v. 6, p. 811-817.

HULL, B. et al. Forest management in the interface:reducing fire risk. Document FOR 179, Forest Management in the Interface series of the School of Forest Resources and Conservation. Florida: School of Forest Resources and Conservation, 2012. 5 p.

IFACC, 2024. Inovação Financeira para Amazônia, Cerrado e Chaco (IFACC). Disponível em: <https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/nossas-iniciativas/financas-sustentaveis/ifacc/>

IMAFLORA. (2022). Florestas de valor - Sistemas agroflorestais com cacau: Conceitos e Motivações. Volume 1, 2a Edição. Piracicaba.

IMAFLORA. (2022). Florestas de valor - Sistemas agroflorestais com cacau: Planejando o manejo das árvores companheiras. Volume 2, 2a Edição. Piracicaba.

ISHIKAWA, et al. (2020). Uso de biomarcadores em peixe e boas práticas de manejo sanitário para a piscicultura. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1127526>

LASCHEFSKI, K. A., (2019). Povos indígenas, comunidades tradicionais e meio ambiente: a "questão territorial" e o novo desenvolvimentismo no Brasil. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (ENANPUR). Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/68654>

LEMES, P. G., et al. (2021). Novo Manual de Pragas Florestais Brasileiras. *Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais*. Disponível em: https://www.ipef.br/publicacoes/novo-manual-de-pragas-florestais-brasileiras/Novo_Manual_de_Pragas_Florestais_Brasileiras.pdf

LIMA, et al. (2024). Manual de piscicultura familiar em viveiros escavados. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1167143>

LIMA, M.A. de (2006). Emissões de metano e óxido nitroso na produção animal em pastagens. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1026063/emissao-de-metano-e-oxido-nitroso-na-producao-animal-em-pastagens> <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1026063/emissao-de-metano-e-oxido-nitroso-na-producao-animal-em-pastagens>

LIMA-RIBEIRO, M. D. S. (2008). Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22, 535-545.

MARTINS, S. V. (2017). Recuperação de Matas Ciliares: Estudos de Caso e Metodologias de Recuperação. 2^a ed. Editora UFV Corrêa, L. S., & Rodrigues, R. R. (2015). Propostas metodológicas para o enriquecimento funcional de áreas em processo de restauração na Floresta Atlântica. Restauração ecológica: novos rumos e perspectivas, 440-il.

MASIOLI, W. (2019). Otimização do microplanejamento na colheita de madeira em plantios de eucalipto.

MEDEIROS, S. R. et al. (2017). Mitigação da emissão de gases de efeito estufa em sistemas de produção animal em pastagens - Em busca da carne com emissão zero. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 28., 2017, Piracicaba. As mudanças climáticas e as pastagens - desafios e oportunidades. Piracicaba: FEALQ, 2017. p. 163-219.

MENDES, I. C. et al. (2024). Soil Bioanalysis (SoilBio): A Sensitive, Calibrated, and Simple Assessment of Soil Health for Brazil. In: MENDES, I.C.; CHERUBIN, M.R. (Org.). Soil Health and Sustainable Agriculture in Brazil. 01ed. Madison: Soil Science Society of America, v. 03, p. 292-326.

MURILO, et. al (2014). Banco de sementes como indicador de restauração em sistemas agroflorestais multiestratificados no sudoeste de Matto Grosso do Sul, Brasil. *REVISTA ÁRVORE*.

MORELLI, F., et al. (2019). Procedimentos no uso de drones para validar a detecção de queimadas por satélites. *Biodiversidade Brasileira*, 9(1), 229-229.

MORESSI, M., Neto, A. M., Crepaldi, R. A., Carbonari, V., Demétrio, M. F., & Silvestre, R. (2007). RESUMO EXPANDIDO 060 A EFICIÊNCIA DO CONTROLE MECÂNICO DE FORMIGAS CORTADEIRAS (ATTA LAEVIGATA) NO REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS. Biológico, São Paulo, 69(suplemento 2), 471-473.

NAVE, A. C. et al. (2015) Manual de restauração ecológica - técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia.

Nunes, N. C. C. (2023). Importância do manejo do material combustível para a prevenção de queimadas em uma área de campo de altitude, Sudeste do Brasil.

PAIVA, HN de et al. (2001). Cultivo de eucalipto em propriedades rurais. Viçosa: Aprenda Fácil.

PEREIRA, S., et al. (2016). Agentes patogênicos de tamaquís cultivados, com destaque para registros em Rio Preto da Eva, AM.

PEREIRA, J. A. R. (2004). Monitoramento dos incêndios florestais e queimadas no Brasil. *Revista Floresta, Curiúba*, 34(2), 255. PEDREIRA, C.G.S. et al. (eds) (2006). As pastagens e o meio ambiente: Anais do 23 Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba: Fealq. Disponível em: [ReP USP - Detalhe do registro: Anais do 23. Simpósio sobre Manejo da Pastagem: as pastagens e o meio ambiente](http://repositorio.usp.br/2013/1/23/23_Simp%C3%B3sio_sobre_Manejo_da_Pastagem_as_pastagens_e_o_meio_ambiente.pdf)

PELLEGRINI, J., RAMOS FILHO, L. O., & MACHADO, R. (2006). Recuperação da cobertura florestal com a presença do gado bovino: o caso da Fazenda São José, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. Construindo horizontes sustentáveis: anais

PICANÇO, M. C. (2010). Manejo Integrado de Pragas. Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa.

PINTO. Et al. (2007). Novos Biótipos de *Trichoderma stromaticum*, agente de biocontrole da vassoura-de-bruxa de caueiro resistentes a radiação ultra-violeta. Embrapa Meio Ambiente.

PIRES, A.V. (2012). Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ. vol.1 e 2.

PIRES, F.R. & SOUZA, C.M. (2013). Práticas mecânicas de conservação do solo e da água. 3ª Edição. Viçosa: UFV, 216p.

PORFÍRIO DA SILVA, V.; SANTOS, M. V. (2010). Perspectivas da arborização de pastagens na produção animal agroecológica. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56515/1/SP5639.pdf>.

QUEIROZ, J. F., et. al.(2021). Manejo alimentar e da qualidade da água na produção de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1131706>

QUEIROZ, J. F. et al. (2016). Boas práticas de manejo para manter concentrações adequadas de oxigênio dissolvido em viveiros de piscicultura. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062610>

QUEIROZ, J. F et al. R. (2006a). Calagem e controle da acidez dos viveiros de aquicultura. *Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 14*.

QUEIROZ, J. F. D. Q. (2006b). *Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aquicultura*. Embrapa Meio Ambiente.

RODRIGUES, C., Henrique Angelo, D., Camargo Angelo, A., Behling, A., Carlos Ríos, R., & Thomas Blum, C. (2023). Espécies, práticas silviculturais e monitoramento: estratégias para restauração ecológica de áreas protegidas da Mata Atlântica. Ciência Florestal (01039954), 33(4).

RAVAGLIA et al. (2011). Mapeamento das unidades de paisagem das sub-regiões da Nhecolândia e Poconé, Pantanal Mato-Grossense. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/901967/mapeamento-das-unidades-de-paisagem-das-sub-regioes-da-nhecolandia-e-pocone-pantanal-mato-grossense>

FILHO, et al. (2021). Manejo de formigas cortadeiras em plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*.

RIBEIRO, G. A. (2004). Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. Floresta.

RODRIGUES, A. P. O., et al. (2013). Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1082280>

SANDOVAL Jr, P. (2019). *Manual de criação de peixes em tanques-rede*. Codevasf. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/biblioteca-gerald-rocha/publicacoes/manuais/manual-de-criacao-de-peixes-em-tanques-rede.pdf>

SANTANA, D. D. Q., et al. (2009). Influência do manejo de resíduos da indústria e da colheita de eucalipto na fauna do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE FLORESTAS ENERGÉTICAS, 1., 2009, Belo Horizonte. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2009.

SANTOS, A. C. D. A. (2019). *Modelagem matemática para planejamento operacional integrado das atividades de colheita, baldeio e transporte* (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Viçosa).

SALTON, J. C. et al. (2014). Integrated crop-livestock system in tropical Brazil: Toward a sustainable production system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 190, p. 70-79.

SANDRA, A. S. Et al. (2009). Sistemas Silvipastoris Naturais e Alterados no Pantanal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260228161_Sistemas_Silvipastoris_Naturais_e_Alterados_no_Pantanal.

SANTAROSA, et al. (2014). Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. 2014.

SANTOS, D. D. S. et al. (2018). Soluções tecnológicas para a adequação ambiental da paisagem rural ao Código Florestal Brasileiro: Bioma Cerrado. *Cadernos de Agroecologia*, 13(1).

SANTOS et al. (2019). Programa FCO no Pantanal: tecnologias e práticas de manejo recomendadas pela Embrapa Pantanal. Disponível em: [ProgramaFCOnPantanal2019.pdf](#)

SANTOS et al. (2021). Levantamento dos dados da flora das cabrucas e estimativa de estoque de carbono utilizando a ferramenta GHG Protocol. Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação/UESC.

SANTOS et al. (2022). Recomendações técnicas para o planejamento da introdução de forrageiras exóticas de forma sustentável no Pantanal. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1149538/1/DOC176-Recomendacoes-introducao-de-forageiras-exoticas-2022.pdf>

SILVA, J. C. D., et al. (2003). Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. *Revista Árvore*, 27, 95-101.

SBTi, 2022. Science Based Targets initiative (SBTi), 2022. Forest, Land and Agriculture (FLAG). Disponível em: <https://sciencebasedtargets.org/sectors/forest-land-and-agriculture>

SENAR, 2018. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2018). Coleção SENAR 215 - Cacau: produção, manejo e comercialização. Brasília.

Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/agrotoxicos-seus-residuos-e-embalagens/>

SCHMIDT, I. B., Fonseca, C. B., Ferreira, M. C., & Sato, M. N. (2016). Implementação do programa piloto de manejo integrado do fogo em três unidades de conservação do Cerrado. *Biodiversidade Brasileira*, 6(2), 55-70.

SPERA, S.T. et al. (1993). Práticas de conservação de solos sob pastagens para Mato Grosso do Sul: revisão bibliográfica. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte.

SPALDING, M. D. (2024). Committee on Fisheries, thirty-sixth session, 8-12 July 2024-Fisheries and aquaculture within the 2030 agenda for sustainable development and Sustainable Development Goal 14 (SDG 14).

SOUZA, G.S. de et al. (2021). Sistemas silvipastoris e preparo do solo na renovação de pastagens degradadas no Espírito Santo. In Sistemas integrados de produção: pesquisa e desenvolvimento de tecnologias (DOI 10.37885/210705209);

SOUZA, M. A. VALE, A. T. (2019). Levantamento de plantas de baixa inflamabilidade em áreas queimadas de Cerrado no Distrito Federal e análise das suas propriedades físicas. Ci. Fl., Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 181-192, jan./mar.

TOWNSEND, C. R., et al. (2012). Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia.

TE, A.; FLO, S. (2013). Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais.

VALENTI, W. C., et al. (2018). Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. *Ecological indicators*, 88, 402-413.

VIDAL, M. C., et al. (2020). Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. *Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável./Organizadores Diego Medeiros Gindri, Patrícia Almeida Barroso Moreira, Mario Alvaro Aloisio Verissimo.—1. ed. Florianópolis: CIDASC, 382-409.*

Vieira, A. H., Martins, E. P., Pequeno, P. D. L., Locatelli, M., & de Souza, M. G. (2001). Técnicas de produção de sementes florestais. Nogueira, A. C., & Medeiros, A. D. S. (2007). Coleta de sementes florestais nativas.

VILCAHUAMAN, L. J. M.; BAGGIO, A. J. (2000) Guia prático sobre arborização de pastagens. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17059/1/doc49.pdf>

WWF-Brasil; Embrapa Gado de Corte (2011). Conservando água e solo Pecuária de corte no Cerrado. Disponível em:
cartilha-conservando-agua-e-solo-wwf.pdf

ZANETTI, R. (2007). MESA REDONDA MONITORAMENTO DE FORMIGAS CORTADEIRAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM FLORESTAS CULTIVADAS. Biológico, São Paulo, 69(suplemento 2), 129-131.

Anexo A1.

Culturas anuais: Práticas Sustentáveis para o binômio Soja – Milho

CNAEs:

- 0115-6/00 Cultivo de soja
- 0111-3/02 Cultivo de milho

Descrição: As culturas anuais são plantas cultivadas que completam seu ciclo de vida em um único ano, desde a germinação até a colheita. O binômio soja (*Glycine max*) – milho (*Zea mays*) representa uma das associações de culturas anuais mais importantes e rentáveis no Brasil, refletindo a sinergia entre duas das principais commodities agrícolas do país. A soja, amplamente cultivada por seu alto valor econômico e demanda global, e o milho, utilizado tanto para consumo humano quanto para ração animal, juntos formam um sistema produtivo eficiente.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GENÉTICA E PRÁTICAS DE PLANTIO	1.1. Coinoculação na soja	A coinoculação da soja com bactérias do gênero <i>Bradyrhizobium</i> e <i>Azospirillum brasiliense</i> permite que todo o nitrogênio (N) requerido pela soja seja oriundo do solo e da fixação biológica de N, sem necessidade de adubação nitrogenada mineral. Além disso, a coinoculação amplia o crescimento de raízes e, consequentemente, o aproveitamento de nutrientes e água, a produtividade e a tolerância a déficit hídrico. A produção de soja, maior fonte de proteína no mundo, sem uso de adubos nitrogenados minerais reduz a emissão de óxido nitroso, um dos principais gases de efeito estufa, à atmosfera.	Bioinsumos (inoculantes). Equipamentos para tratamento de sementes e para aplicação de inoculantes adaptados à semeadora (no sulco de semeadura).	Uso efetivo de inoculação com bactérias do gênero <i>Bradyrhizobium</i> e <i>Azospirillum brasiliense</i> .	(Hungria, Nogueira, Araujo, 2015)
	1.2. Semeadura do milho e da soja de acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)	O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) é um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. O estudo é elaborado com o objetivo de minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos adversos e permite a cada município identificar a melhor época de plantio das culturas, nos diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares. A técnica é de fácil entendimento e adoção pelos produtores rurais, agentes financeiros e demais usuários. A semeadura do milho e da soja seguindo o ZARC é fundamental para a sustentabilidade das culturas.	Acesso ao sistema ZARC.	Utiliza o ZARC.	(Escada et al., 2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	1.3. Uso de sementes certificadas do milho e da soja	O uso de sementes certificadas permite adequado estabelecimento de plantas e maximização da produtividade de grãos. Além disso, reduz a transmissão de doenças propagadas pelas sementes e infestação de plantas daninhas cujos diáspos podem estar presentes nas sementes.	Aquisição de sementes certificadas.	Utiliza 100% de sementes certificadas no sistema de produção.	(França Neto et al., 2010)
2. FERTILIDADE, ADUBAÇÃO E NUTRIÇÃO DAS PLANTAS	2.1. Adubação e correção do solo de acordo com análises e recomendações técnicas (quantidade, posicionamento, frequência)	A adubação e a correção da acidez do solo são práticas fundamentais para alcance de produtividades econômicas e produção de biomassa, influenciando a conservação do solo e da água ao longo do tempo. A correção da acidez e a adubação equilibrada é fundamental para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas.	Corretivos e fertilizantes. Equipamentos para distribuição de corretivos e fertilizantes. STPJ/Assistência técnica para amostragens e interpretação de análises de solo e tecido vegetal. Serviços de coleta e análises químicas do solo georreferenciadas e respectivos mapas de interpretação e aplicação.	Análises químicas de solo e de tecido vegetal e exportação de nutrientes das áreas cultivadas.	(Debiasi et al., 2023)
	2.2. Análises físicas e biológicas para monitorar a qualidade do solo	O monitoramento das propriedades físicas e biológicas do solo é relevante para ajustar práticas de manejo para corrigir eventuais problemas de manejo do solo.	Contratação de assistência técnica e serviços laboratoriais para coleta, análise e interpretação/recomendações de análises biológicas e físicas de solo.	Análise física e biológica do solo.	(Mendes et al., 2024)
3. PROTEÇÃO INTEGRADA DE PRAGAS, DOENÇAS E ERVAS DANNHOS	3.1. Manejo integrado de insetos-praga (MIP) no milho e na soja	O manejo integrado de insetos-praga permite a racionalização do uso de inseticidas, permitindo a redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental por inseticidas. Além disso, reduz o aparecimento e a infestação de insetos resistentes a inseticidas. O MIP consiste em: Aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica, receituário agronômico e conforme a legislação em vigor. Adotar medidas de controle somente quando a densidade de determinada espécie de inseto ultrapassar o nível de dano econômico. Não adotar controle caso a densidade populacional dos inimigos naturais esteja acima daquela suficiente para equilibrar a população da espécie-praga e os danos estejam abaixo do nível de danos toleráveis pelo produtor. Priorizar o uso de métodos naturais, biológicos e biotecnológicos.	Aquisição de insumos: pesticidas. Aquisição de pulverizadores e Aeronaves Remotamente Pilotadas-RPA (drones), incluindo acessórios para aplicação localizada e a taxas variáveis. Aquisição de piloto automático. Software para registro e gestão da propriedade e do manejo fitossanitário do MIP. Assistência técnica. Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.	A ser definido.	(Bueno et al., 2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	3.2. Manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) no milho e na soja	<p>O manejo integrado de plantas daninhas permite a racionalização do uso de herbicidas, permitindo a redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental por herbicidas. Também é importante para reduzir o aparecimento e disseminação de biótipos resistentes a herbicidas. Aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica, receituário agronômico e conforme a legislação em vigor. Utilizar, sempre que possível, métodos culturais não químicos para controle das plantas invasoras; Prevenir a produção de sementes ou a entrada de novas espécies na área de cultura. Em caso de uso de necessidade de uso de agrotóxicos, preferir aqueles com menor grau de contaminação ambiental, de acordo com avaliação técnica.</p>	<p>Equipamentos de proteção individual (EPI), assistência técnica (manutenção e conserto). Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.</p>	A ser definido.	(Adegas et al., 2022)
	3.3. Manejo integrado de doenças (MID) no milho e na soja	<p>O manejo integrado de doenças permite a racionalização do uso de fungicidas, permitindo a redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental por fungicidas. Também é importante para reduzir o aparecimento e disseminação de biótipos resistentes a fungicidas. Aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica, receituário agronômico e conforme a legislação em vigor.</p>	<p>Aquisição de insumos: defensivos agrícolas, biofungicidas, indutores de resistência, etc. Aquisição de pulverizadores e drones, incluindo acessórios para aplicação localizada e/à taxas variáveis. Aquisição de piloto automático. Software para registro e gestão da propriedade e do manejo fitossanitário. Assistência técnica. Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.</p>	A ser definido.	(Godoy; Bueno; Gazziero, 2015)
4. MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO, DA ÁGUA E DA COBERTURA VEGETAL	4.1. Práticas conservacionistas complementares ao SPD	<p>Em áreas com elevado declive e/ou rampas longas, faz-se necessário a utilização de práticas complementares ao SPD para a adequada conservação do solo e da água, sobretudo terraços.</p>	<p>STPJ/Assistência técnica para locação e implantação das práticas de conservação do solo e água (terraços, bacias de contenção, curvas de nível, etc.). Locação de máquinas, equipamentos e implementos para a implantação das práticas conservacionistas. Aquisição de grade terraceadora e retroescavadeira. Financiamento para realocação de estradas rurais sob responsabilidade dos municípios.</p>	Verificação em campo da presença de estruturas dimensionadas para redução da erosão hídrica	(Freitas et al., 2021.)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	4.2. Controle de erosão	Obedecer recomendações técnicas na adoção de práticas mecânicas de conservação do solo como por exemplo, terraços e faixas de retenção. Utilizar princípios de “preparo conservacionista” para que o solo tenha o mínimo necessário de desagregação,, observando também a necessidade de terraços e cultivos em nível para minimizar a erosão.	Financiamento para construção de estruturas dimensionadas para redução da erosão hídrica, mapeamento das características topográficas para identificar o potencial de captação de água de chuva e como retê-la; identificação do melhor local para fazer curvas de nível e represas rurais; projeção de ruas e cercas de maneira a minimizar processos de erosão. Assistência técnica, capacitação e treinamento para práticas de conservação do solo.	Verificação em campo da presença de estruturas dimensionadas e práticas para redução da erosão hídrica.	(Pires & Souza, 2013)
5. SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS	5.1. Sistema Plantio Direto (SPD)	O Sistema Plantio Direto, fundamentado no preparo do solo apenas na linha de semeadura, na cobertura vegetal permanente do terreno e na diversificação de espécies, via rotação e/ou consorciação de culturas, é enquadrado como uma estratégia de agricultura conservacionista e sustentável. Este aumenta a conservação do solo e da água, reduz a emissão de gases causadores de efeito estufa, permite a intensificação do uso da terra e aumenta a produtividade, a estabilidade e a rentabilidade da atividade agrícola no Brasil. Por isso, tem papel central na mitigação e adaptação às mudanças climática, uso sustentável do solo e redução de desigualdades socioeconômicas e regionais.	Semeadora e/ou kit para adaptação para plantio direto, colhedora; pulverizador; assistência técnica - manutenção de máquinas; aquisição de sementes (cultura e plantas de cobertura); trator ou microtrator.	A ser definido.	(Debiasi et al., 2022)
	5.2. Integração lavoura-pecuária (ILP)	A ILP permite intensificar o uso da terra, da mão de obra e de outros recursos, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas para cultivo - efeito poupa terra. Além disso, A ILP amplia o sequestro de carbono no solo, reduz a pressão de estresses bióticos e abióticos, contribuindo significativamente na mitigação e adaptação às mudanças climáticas e no uso sustentável do solo e da água. A conciliação do SPD com a ILP representa um dos principais avanços na agricultura tropical e subtropical brasileira.	Trator, semeadoras, colhedoras de grãos e forragem, pulverizadores. Animais. Infraestrutura para distribuição de água e construção de cercas. Equipamentos para manejo animal (balança, tronco de contenção etc.). Assistência técnica para elaboração de projetos de ILP. Sementes e demais insumos necessários para implantação e condução do sistema ILP.	A ser definido.	(Salton et al., 2014)
6. USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS	6.1. Adoção de ferramentas digitais e georreferenciadas para o manejo sítio-específico	O manejo sítio específico permite a racionalização do uso de insumos, redução de custos e/ou aumento de produtividade. A produção de milho e soja com menor aporte de insumos é relevante para reduzir a pegada de carbono e ampliar a renda dos produtores.	Aquisição de recursos digitais e de agricultura de precisão.	Recursos digitais e de agricultura de precisão.	(Cherubin et al., 2022)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
7. GESTÃO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS	7.1. Equipamentos de aplicação de Agrotóxicos - manutenção e regulagens	Proceder à manutenção e a calibração periódica, utilizando métodos e técnicas internacionalmente reconhecidos; os operadores devem utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), conforme o Manual de Prevenção de Acidentes no Trabalho com Agrotóxicos.	Equipamentos de proteção individual (EPI), Assistência técnica (manutenção e conserto). Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.	A ser definido.	
	7.2. Armazenamento e destinação de embalagens de agrotóxicos	Proceder à manutenção e a calibração periódica, utilizando métodos e técnicas internacionalmente reconhecidos; os operadores devem utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI), conforme o Manual de Prevenção de Acidentes no Trabalho com Agrotóxicos. Realizar, de acordo com a legislação vigente, a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de agrotóxicos e suas embalagens descartadas.	Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), assistência técnica (manutenção e conserto). Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.	Toneladas de embalagens de agrotóxicos recolhidas, destinadas e tratadas em relação ao total comercializado.	(SINIR)
8. COLHEITA E ARMAZENAMENTO	8.1. Técnicas de colheitas e armazenamento eficientes	Colher e armazenar o grão com teores de umidade adequados para reduzir perdas de grãos e gastos com energia de secagem. Fazer manutenção adequada e periódica de máquinas e das estruturas de armazenamento. Regular máquinas corretamente, de acordo com especificações. Regular adequadamente a velocidade de rotação do cilindro, de acordo com o teor de umidade dos grãos. Adoção de medidas de prevenção de acidentes de trabalho conforme normas de saúde e segurança do trabalho.	Colhedoras de grãos e/ou forragens. Implementos (vagões forrageiros, carretas agrícolas, etc) para transporte interno de grãos e forragens. Construção de estruturas para armazenamento de grãos. Assistência técnica. Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados. Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)	A ser definido	
9. AGRICULTURA IRRIGADA	9.1. Uso de áreas irrigadas para intensificação da produção e grãos	Adoção de sistemas de irrigação como forma de aumento da eficiência no uso dos recursos naturais, com ênfase na água, e redução de riscos climáticos. Contemplando os sistemas de irrigação por aspersão, microaspersão e gotejamento.	Equipamentos de irrigação por aspersão, microaspersão e/ou gotejamento. Ferramentas de automação para manejo da irrigação. Recursos e conhecimento técnico (para projeto e manejo do sistema irrigado).	Projeto técnico. Licenciamento ambiental. Outorga de uso de água. Vedado em áreas prioritárias para a conservação da água e em regiões onde a irrigação acarretará uma redução da disponibilidade de água.	(Bernardo; Mantovani; Silva, 2019)

Anexo A2.

Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o café

CNAE 0134-2, 0135-1

CNAEs:

- 0134-2
- 0135-1 i

Descrição: As culturas perenes são plantas que permanecem vivas por mais de dois anos, continuando a produzir frutos, flores ou outros produtos ao longo de vários ciclos de crescimento sem a necessidade de replantio anual. A cultura do café (*Coffea spp.*) é crucial para a economia brasileira, gerando empregos, receitas de exportação e sustentando milhões de agricultores. Além disso, a demanda global por café tem crescido, impulsionando investimentos em práticas de cultivo sustentável e certificações que promovem o comércio justo e a responsabilidade social.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GESTÃO AMBIENTAL	1.1. Proteção contra incêndio	Garantir o funcionamento eficaz do sistema de proteção contra incêndios.	Trator, grade aradora (aceiros), equipamentos de combate ao fogo e de suporte, de proteção individual (EPIs), ferramentas e de sinalização.	Existência de sistema de prevenção de incêndios operante.	(Embrapa, 2007)
	1.2. Resíduos orgânicos	Separar resíduos orgânicos do café (como polpa, casca e pergaminho) e utilizá-los como cobertura de solo, fertilizantes ou fontes de energia. Quando possível, recomenda-se a compactação mecânica da biomassa transformando-as em briquetes, para facilitar o transporte e armazenamento da biomassa de café.	Trator, adubadeira, esparramadeira de compostos e resíduos, lavador, despolpador, tanque de fermentação, desmucilador.	Presença de subprodutos do café e de outros resíduos orgânicos na lavoura e registro em cadernos de campo, ou outro dispositivo.	(Embrapa, 2007)
	1.3. Resíduos poluentes	Reducir a geração de resíduos sólidos e líquidos poluentes.	Equipamento de pré-limpeza do produto colhido e de filtros para reutilização da água resíduária da lavagem do café.	Existência de plano para evitar ou reduzir a produção de resíduos sólidos.	(Embrapa, 2007)
	1.4. Efluentes líquidos poluentes	Tratar os efluentes líquidos poluentes, inclusive esgoto doméstico, antes de lançá-los em cursos d'água ou no solo, inclusive por meio de técnicas de permacultura, quando possível.	Grades de barragem, tanques de sedimentação, filtros.	Existência de sistema de tratamento das águas usadas no processo produtivo.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	1.5. Tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos	Dispor de lugar apropriado na propriedade para a tríplice lavagem das embalagens de agrotóxicos.	Edificações, reservatórios de água, equipamentos de aplicação de água, bombas.	Evidências de existência do local.	(Embrapa, 2007)
	1.6. Limpeza de equipamentos de pulverização	Dispor de local apropriado na propriedade para lavar equipamentos de pulverização.	Edificações, reservatórios de água, equipamentos de aplicação de água, bombas.	Evidências de existência do local.	(Embrapa, 2007)
	1.7. Armazenagem de agrotóxicos	Dispor de lugar seguro na propriedade para armazenar as embalagens utilizadas até sua coleta pela entidade responsável.	Edificações, sistema de ventilação.	Evidências de existência do local.	(Embrapa, 2007)
2. MATERIAL PROPAGATIVO	2.1. Escolha do cultivar	Escolher cultivares adequados e indicados para o local, priorizando aquelas com resistência a pragas e doenças. Utilize apenas material propagativo de origem conhecida e de viveiristas autorizados e registrados.	Sementes, estacas ou mudas.	As variedades cultivadas estão entre as mais recomendadas para a região.	(Embrapa, 2007)
3. LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE CAFÉ-ZAIS	3.1. Mapeamento de solo	Mapear os solos da propriedade, focando na conservação e na fertilidade, e considerar as condições de aptidão edafoclimática e legislação ambiental.	Projeto técnico e georreferenciamento, análises de solo, Software de CAD, aeronaves remotamente pilotadas (drones), software de edição de imagens e aparelho de GPS.	Existência de mapa de solos da propriedade	(Embrapa, 2007)
	3.2. Identificação dos talhões	Identificar talhões para registrar informações sobre cultivar, idade e tratos culturais, para fins de rastreabilidade.	Projeto técnico e georreferenciamento, aparelho de GPS, material de sinalização.	Evidências da identificação dos talhões para registro de informações.	(Embrapa, 2007)
4. FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO	4.1. Correções do solo	Identificar necessidades de correção do solo e adubação com base em recomendações oficiais.	Análises do solo, equipamentos de amostragem (como trado ou equivalente), preparação, identificação e manipulação das amostras.	Registros das recomendações de correção do solo e adubação.	(Embrapa, 2007)
	4.2. Avaliação nutricional via foliar	Realizar pelo menos uma análise foliar por talhão em cada ano.	Análises foliares.	Registro de resultados de análise foliar por talhão.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	4.3. Escolha de corretivos e fertilizantes	Utilizar corretivos e fertilizantes registrados no MAPA, adequados às necessidades de cada talhão, evitando o uso de fontes de nutrientes de origem industrial ou resíduos urbanos que apresentem níveis de metais pesados acima do permitido pela legislação vigente.	Tratores, arados, grades, caçambas, aplicadores de fertilizantes sólidos, aplicadores de fertilizantes líquidos, tanques de fertilizantes líquidos, aplicadores de calcário e fosfato, equipamentos de precisão.	Caderno de campo, ou outro dispositivo, com registros das informações de corretivos e fertilizantes usados. Presença de corretivos e fertilizantes em galpões.	(Embrapa, 2007)
	4.4. Estocagem de fertilizantes	Estocar adubos de forma segura, para prevenir a contaminação ambiente.	Edificações, sistema de ventilação.	Evidências de que os adubos são estocados de forma segura, sem possibilidade de contaminação do meio ambiente.	(Embrapa, 2007)
5. MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL E DO CAFÉ	5.1. Conservação do solo	Adotar técnicas de conservação do solo, tais como plantio em nível, terraceamento, outros.	Tratores, arados niveladores, cultivadores, cortadores de terraço, compactadores de solo	Evidências de que são adotadas técnicas mecânicas adequadas de conservação do solo no controle da erosão.	(Embrapa, 2007)
	5.2. Erosão nas estradas internas	Proteger da erosão as estradas internas da propriedade (Ex.: planejamento do trânsito de maquinário, cobertura superficial, áreas para o armazenamento das águas das chuvas, outras).	Tratores, escavadoras.	Evidências de que há um sistema de controle da erosão na malha viária interna, que não apresenta problemas sérios de erosão.	(Embrapa, 2007)
	5.3. Práticas de conservação do solo	Em cultivos estabelecidos em terrenos com declives, controlar a erosão e o escorramento de água por meio de um conjunto de práticas de conservação do solo.	Tratores, escavadoras.	Evidências de que o café cultivado em declives apresenta controle adequado da erosão e do escorramento de água.	(Embrapa, 2007)
	5.4. Cobertura do solo	Nas ruas do cafezal, manter o solo coberto com vegetação viva ou morta, especialmente com espécies que produzem muita massa e com raízes profundas, e que possam ser cortadas ou roçadas, para acumular matéria orgânica e controlar invasoras.	Tratores, roçadeiras.	Evidências de que o solo permanece coberto a maior parte do ano com vegetação, viva ou morta.	(Embrapa, 2007)
	5.5. Manejo da cobertura do solo	Manejar mecanicamente em ruas alternadas do cafezal a altura da cobertura do solo com vegetação.	Tratores, roçadeiras.	Evidências de que o controle de plantas invasoras é realizado em ruas alternadas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	5.6. Herbicidas	Utilizar apenas herbicidas registrados para café, seguindo um receituário agronômico e anotando os produtos aplicados, a data e o nome do aplicador. É importante minimizar o uso de herbicidas mais tóxicos e evitar a aplicação de apenas um único princípio ativo.	Tratores, pulverizadores, sistemas de injecção no solo, distribuidores de granulados.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, e registros de retiradas no almoxarifado apenas de herbicidas registrados.	(Embrapa, 2007)
6. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E IRRIGAÇÃO	6.1. Gestão de irrigação	Gerenciar a quantidade de água de irrigação com base em dados climáticos, umidade do solo e demanda da cultura, registrando essas informações. Além de utilizar a água nas diferentes etapas de produção conforme a legislação e a outorga, quando aplicável.	Sistema de irrigação, válvulas, tubos, sistemas de bombeamento, sistemas de captura e armazenamento de água, equipamentos de medição e controle, construção de reservatórios de água.	Registros da quantidade de água a ser aplicada na irrigação, que leva em conta a precipitação, a umidade do solo e a necessidade da cultura, determinada tecnicamente, em caderno de campo ou dispositivo similar.	(Embrapa, 2007)
	6.2. Uniformidade de irrigação	Realizar testes anuais de uniformidade de distribuição de água.	Recipientes de coleta, medidores de fluxo de água, sensores de umidade do solo, equipamentos de medição de pressão, sistemas de controle e monitoramento.	Registros de testes de uniformidade de aplicação de água, em cadernos de campo, ou outro dispositivo.	(Embrapa, 2007)
	6.3. Fertirrigação	Além do controle de água, registrar datas de aplicação e a quantidades de fertilizantes aplicados junto com a água.	Sistemas de irrigação, dosadores, bombas, injetores de produtos químicos, misturadores, equipamentos de monitoramento e de segurança.	Registros de controle diário das aplicações de água e fertilizantes, em cadernos de campo, ou outro dispositivo.	(Embrapa, 2007)
	6.4. Quimigação	Não usar agrotóxicos que não sejam registrados para aplicação via água de irrigação.	Projeto técnico, sistemas de irrigação, dosadores, bombas, injetores de produtos químicos, misturadores, equipamentos de monitoramento e de segurança.	Não há evidências, físicas ou testemunhais, de utilização de agrotóxicos não registrados para aplicação via água de irrigação.	(Embrapa, 2007)
7. PROTEÇÃO INTEGRADA DO CAFEEIRO	7.1. Método de controle de pragas e doenças	Optar por métodos alternativos de controle de pragas e doenças, e, quando necessário, utilizar agrotóxicos com menor toxicidade, sempre registrados para a cultura. É essencial registrar as retiradas do almoxarifado e evitar o uso de produtos proibidos nos países de destino. Além de realizar rodízio de princípios ativos para prevenir a resistência.	Inoculadores e equipamentos de liberação de inimigos naturais, difusores e armadilhas de feromônios, aplicadores de bioinseticidas e produtos naturais, equipamentos de monitoramento de pragas e doenças.	Registro documental da justificativa para os métodos de controle de pragas e doenças embasando o uso de produtos mais tóxicos.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	7.2. Equipamento de proteção individual	Em cada aplicação de agrotóxicos, é fundamental que o aplicador utilize o Equipamento de Proteção Individual (EPI) e registre tanto a retirada quanto a devolução desse equipamento. Antes de cada aplicação, devem ser reforçadas as medidas de segurança aos aplicadores, e apenas pessoas devidamente treinadas devem realizar essa função.	Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).	Registro de controle de retirada e devolução do equipamento (EPI) por profissional qualificado.	(Embrapa, 2007)
	7.3. Período de carência pós aplicação	No campo, registrar os períodos de carência dos produtos utilizados em placas nos talhões. Além disso, manter essas informações anotadas em cadernos de campo.	Materiais de sinalização.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, e evidências da identificação dos talhões dos períodos de reentrada e carência dos produtos utilizados.	(Embrapa, 2007)
	7.4. Manutenção e regulagem de equipamentos de aplicação de agrotóxicos	Realizar, anualmente, manutenção preventiva dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos e para minimizar a deriva e maximizar a eficiência do agrotóxico, manter os equipamentos regulados.	Peças de reposição.	Evidências de realização de manutenção preventiva dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos.	(Embrapa, 2007)
	7.5. Armazenagem de agrotóxicos	Manter os agrotóxicos armazenados adequadamente, em local fechado, ventilado, de acesso restrito, com controle de estoque e longe das instalações de pós-colheita, e respeitar a distância de mananciais, residências e estradas.	Edificações, sistema de ventilação.	Evidências de que as instalações de armazenamento de agrotóxicos são mantidas em condições e local adequados.	(Embrapa, 2007)
	7.6. Manuseio de agrotóxicos e tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos	Ter local adequado para manuseio de agrotóxicos, caldas e para realizar a tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos.	Edificações, tanques de lavagem, equipamentos de aplicação de água, bombas, recipientes ou tanques de armazenamento.	Existência de local adequado para manuseio de agrotóxicos e lavagem de embalagens.	(Embrapa, 2007)
	7.8. Armazenagem de embalagens	Armazenar de forma adequada as embalagens submetidas à tríplice lavagem e perfuradas, para posterior devolução.	Edificações, sistema de ventilação.	Evidências de existência do local para armazenagem de embalagens de agrotóxicos.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	7.9. Contenção de vazamento de agrotóxicos	Dispor de sistema de contenção de vazamento de agrotóxicos nos locais de armazenamento.	Edificações, sistema de ventilação.	Evidências de existência no local de armazenamento de agrotóxicos de sistema de contenção de vazamento.	(Embrapa, 2007)
	7.10. Proteção após manuseio de agrotóxicos	Dispor de ducha de emergência e lavador de olhos no local de preparo de calda de agrotóxicos.	Equipamentos de limpeza e remoção, sistemas de drenagem e contenção.	Evidências de existência no local de preparo de agrotóxicos de ducha de emergência e lavador de olhos.	(Embrapa, 2007)
	7.11. Amostragem de grãos para análise de resíduos	Amostrar grãos no local de colheita para análise de resíduos, seguindo a metodologia descrita no 'Manual de coleta de amostras do plano nacional de controle de resíduos e contaminantes em produtos de origem vegetal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento' em vigor.	Equipamentos de amostragem, preparação e manipulação das amostras.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, com registros das amostragens.	(Embrapa, 2007)
8. COLHEITA	8.1. Processamento da colheita	Manter o café de varrição, recolhido do chão, separado do café colhido com máquina ou de derriça no pano. Além de processar o café cereja preferencialmente no mesmo dia da colheita para garantir a qualidade.	Máquinas de arruação, recolhedoras de frutos secos, Lavadores, despolpadoras, tanques de fermentação, desmuciladoras, terreiros, sistemas mecânicos de secagem.	Café cereja colhido é processado no mesmo dia, conforme registro em cadernos de campo, ou outro dispositivo.	(Embrapa, 2007)
	8.2. Higiene e prevenção de contaminação por agrotóxicos e fungos micotoxigênicos	Manter os recipientes, ferramentas, equipamentos e veículos limpos, a fim de evitar a contaminação do produto e garantir a qualidade do café, e a eficiência do processo de colheita. Além de regular os dispositivos volumétricos utilizados para estimar a produção.	Tanques de água, equipamentos de aplicação de água, bombas, sopradores, aplicadores de ar comprimido.	Evidências de que os recipientes, ferramentas, equipamentos e veículos são mantidos limpos.	(Embrapa, 2007)
	8.3 Contaminação por ocratoxinas do produto colhido	Minimizar o contato do café colhido com potenciais fontes de contaminação por fungos produtores de ocratoxinas.	Edificações, armazéns.	Evidências de que é minimizado o contato do café colhido com fontes de contaminação.	(Embrapa, 2007)
9. PÓS-COLHEITA	9.1. Pré-processamento via úmida	Utilizar água de boa qualidade e minimizar o consumo de água utilizada no pré-processamento por via úmida.	Filtros, dosadores, sistemas de aplicação de água, bombas.	Evidências documentada de que há ações para minimização do uso de água.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	9.2. Reuso da água do pré-processamento via úmida	Reutilizar a água no pré-processamento por via úmida, preferencialmente em aplicação da cultura.	Tanques de água, sistemas de filtros, equipamentos de aplicação de água, bombas, recipientes ou tanques de armazenamento.	Evidências de reaproveitamento da água utilizada no pré-processamento.	(Embrapa, 2007)
	9.3. Destinação da água do pré-processamento via úmida	Não lançar águas resíduárias do pré-processamento via úmida em corpos hídricos, sem tratamento adequado. Observar a legislação pertinente.	Tanques de armazenamento, tanques de decantação, sistemas de filtros, bombas.	Evidência de que não há lançamento de águas resíduárias do pré-processamento via úmida em corpos hídricos, sem tratamento adequado.	(Embrapa, 2007)
	9.4. Resíduos do pré-processamento via úmida	Separar e dar destino adequado aos resíduos sólidos resultantes do sistema de tratamento de água do pré-processamento via úmida. Prefira aproveitar os resíduos na adubação da cultura.	Lavadores, despolpadoras, tanques de fermentação, desmuciladoras.	Evidências de que os sólidos resultantes do tratamento de água são aproveitados, conforme informação documentada em caderno de campo, ou outro dispositivo.	(Embrapa, 2007)
	9.5. Prevenção de microrganismos	Durante as operações de pós-colheita, minimizar o contato do café com fontes de contaminação por microrganismos.	Equipamentos da etapa de preparo (lavadores, despolpadoras, tanques de fermentação, desmuciladoras), sistemas de secagem, sistema de armazenamento.	Existência de sistema de manejo no terreiro para minimizar o contato de café em processo de secagem com fonte de contaminação por fungos.	(Embrapa, 2007)
	9.6. Higienização de equipamento	Higienizar equipamentos e terreiro para evitar contaminação do café.	Tanques de água, equipamentos de aplicação de água, bombas, sopradores, aplicadores de ar comprimido.	Evidências de que os terreiros e equipamentos são higienizados antes do contato com o café.	(Embrapa, 2007)
	9.7. Controle de umidade dos grãos	Realizar o controle da umidade dos grãos durante a secagem e armazenagem.	Medidores de umidade de grãos de cafés.	Existência de registro de controle da umidade do café no armazenamento.	(Embrapa, 2007)
	9.8. Separação do café de varrição	Separar lotes do café de varrição em todas as etapas da colheita e do pré-processamento.	Edificações, sistema de armazenamento.	Evidências de que os lotes de café de varrição são mantidos separados em todas as etapas do pré-processamento.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	9.9. Armazenagem do café	Manter os armazéns arejados, limpos e desinfetados.	Tanques de água, equipamentos de aplicação de água, bombas, sopradores, aplicadores de ar comprimido.	Evidências de que as instalações de armazenamento de café são mantidas limpas, arejadas e desinfetadas.	(Embrapa, 2007)
	9.10. Identificação de lotes na armazenagem do café	Identificar lotes, quanto ao talhão de produção e a origem e características do café: varrição, cereja, colheita no pano ou com máquina, umidade, tipo, bebida.	Materiais de sinalização, sistemas de identificação (código de barras lineares, bidimensionais, QR codes e outros).	Evidências de que os lotes de café são identificados com informações que permite a rastreabilidade, até a gleba de café, além de indicar as características do produto e os processos pelos quais o café passou.	(Embrapa, 2007)
10. MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS	10.1 Monitoramento e prevenção	Controlar e monitorar resíduos de agrotóxicos nos grãos de café.	Equipamentos de amostragem, preparação e manipulação das amostras.	Evidências de execução do programa controle e monitoramento.	(Embrapa, 2007)
	10.2 Amostragem de produto	Amostrar grãos em diferentes etapas da colheita e pós-colheita, de acordo com o Manual de coleta de amostras do plano nacional de controle de resíduos e contaminantes em produtos de origem vegetal do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento em vigor.	Equipamentos de amostragem, preparação e manipulação das amostras.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, com registros das amostragens.	(Embrapa, 2007)
	10.3 Resíduo de agrotóxico	Manter campanha sobre como evitar resíduos de agrotóxicos em grãos de café.	Materiais de sinalização.	Evidências de realização de campanhas.	(Embrapa, 2007)

Anexo A3.

Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o cacau

CNAEs:

- 0134-2
- 0135-1 i

Descrição: A cultura do cacau refere-se ao cultivo da planta *Theobroma cacao*, cujas sementes são utilizadas para a produção de chocolate, cacau em pó e outros produtos derivados. O cacau é uma cultura de grande importância para o Brasil, não apenas pela contribuição econômica e social, mas também pelos benefícios ambientais e culturais que proporciona. A produção sustentável de cacau tem o potencial de fortalecer a economia rural, preservar o meio ambiente e promover a valorização cultural, consolidando o papel do Brasil no mercado global de cacau de qualidade e responsabilidade ambiental.

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GESTÃO DA PROPRIEDADE	1.1. Manutenção de registros da produção e operação	Para fins de rastreabilidade do processo produtivo, a propriedade deve manter registro das operações realizadas, descrevendo os produtos, variedades, densidade de plantio, produtividade, insumos utilizados, práticas de manejo e condução utilizadas em toda a área de produção, associadas à data e, quando necessário, nome do executor.	Fichas de registro, Sistema de Rastreabilidade (equipamento informático - hardware/software, internet).	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023)
	1.2. Expansão dos plantios de cacau como alternativa de recuperação de áreas degradadas	Priorizar e, idealmente, restringir a expansão dos plantios de cacau sobre áreas antropizadas e degradadas, com possível associação ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) no âmbito da adequação de Reservas Legais. Contribuir para o controle do desmatamento ilegal nas áreas de produção de cacau tem o potencial de aumentar a competitividade do produto no Brasil e no Exterior.	Mapeamento de áreas degradadas, sistema para cruzamento de dados entre desmatamento ilegal e áreas de produção de cacau.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (MAPA, 2023)
2. MATERIAL PROPAGATIVO E PLANTIO	2.1. Material propagativo adequado	Utilizar material propagativo adequado e recomendado tecnicamente, de origem conhecida (garantia de procedência), levando em conta as especificidades edafoclimáticas da região onde será utilizado, a incidência de pragas e doenças, e seu potencial produtivo. Para cumprir este requisito, uma boa prática é solicitar garantias aos viveiros, como notas fiscais, registros e comprovantes fitosanitários; e buscar suporte técnico para escolha de variedades.	Mudas, viveiros.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	2.2. Densidade do plantio	Adequar a densidade de plantas de cacau (número de plantas/hectare) nas áreas em produção, no plantio de novas áreas e em áreas de renovação, considerando também a luminosidade incidente sobre as áreas produtivas, para garantir produtividade com viabilidade econômica.	-	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023)
	2.3. Plantios em Sistemas Agroflorestais (SAFs)	A conjugação da produção de cacau com outras espécies vegetais, em sistemas agroflorestais (SAFs), presta uma diversidade de serviços ambientais como a fixação de carbono, ciclagem de nutrientes, prevenção de processos erosivos, preservação hídrica, retenção de umidade e estabilização climática, estabelecimento de corredores ecológicos e manutenção da biodiversidade, entre outros. Os SAFs favorecem a conservação ambiental ao mesmo tempo que asseguram produtividade e um modelo competitivo aos produtores de cacau, já que os cacaueiros também se beneficiam dos serviços ambientais prestados: fornecimento de sombra, nutrientes, água e proteção contra o ataque de insetos e pragas, o que reduz a necessidade de uso de insumos, segundo a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac). A produção de cacau em sistemas agroflorestais também possui grande potencial de recuperar áreas degradadas, contribuir para o controle do desmatamento ilegal, promover reflorestamento e preservar a biodiversidade, uma vocação que remonta à origem amazônica do cacau e sua positiva interação com outras espécies no ambiente florestal, como ocorre com a cabruca na Mata Atlântica.	Mudas/sementes, motocadeira, enxada, enxadão, facão, roçadeira manual, pás de corte, matracas/saraquás, estacas e protetores de mudas, EPIs.	A ser definido.	(MAPA, 2023)
	2.4. Identificação de espécies "companheiras" chave e promoção da regeneração natural	Esta etapa envolve a seleção de espécies nativas que desempenham papéis ecológicos importantes e fornecem serviços ecossistêmicos relevantes para a lavoura de cacau, como provimento de sombra, proteção do solo e das águas, ciclagem de nutrientes, incremento da polinização, melhora do clima, fornecimento de alimentos e/ou abrigo para a fauna local. Ainda, podem ser selecionadas espécies que fornecem produtos, como madeira, frutos, óleo, produtos medicinais, que podem ser consumidos pelos produtores e/ou vendidos nos comércios regionais. A identificação e seleção é feita com base em estudos ecológicos e no conhecimento local. Também devem ser levados em consideração aspectos como a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas locais, com priorização de espécies que ocorrem naturalmente na região, e sua compatibilidade com a lavoura de cacau em termos de velocidade e estágios de crescimento, formação de copa e sombreamento, profundidade das raízes, entre outros. Ao longo das fases de produção de cacau em SAFs, a promoção/condução da regeneração natural, aproveitando o banco de sementes de	GPS, guias de campo. Inventário de espécies em áreas sob o regime de regeneração natural.	A ser definido.	(IMAFLORA, 2022) (Murilo; Milton; Zefa, 2014)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
		espécies nativas naturalmente presente no solo, é uma prática que pode contribuir para o incremento da diversidade local.			
	2.5. Proporção mínima de espécies nativas nos SAFs	Plantio em sistemas produtivos diversos, representado pelo consórcio do cacau com outras espécies, assegurando a garantia de um percentual mínimo de espécies nativas. Como referencial, o Decreto Estadual nº 15.180/2014 estabelece que, para ser considerado sistema de cabruca na Bahia, a plantação de cacau precisa ter, no mínimo, 20 indivíduos de espécies nativas por hectare, sendo que um estudo realizado em 17 propriedades produtoras de cacau de alta qualidade através de sistemas de cabrucas no sul da Bahia demonstrou que a densidade média de árvores nativas foi de 54 indivíduos.	Mudas/sementes, viveiro, fichas e planilhas de monitoramento.	A ser definido.	(Santos et al., 2021)
	2.6. Monitoramento da diversidade florística	Inventário para avaliação e monitoramento da diversidade florística, isto é, a combinação do número de espécies e suas abundâncias relativas presentes no sistema agroflorestal de cacau, bem como acompanhamento da evolução da estrutura da vegetação ao longo da sucessão ecológica e fases do sistema agroflorestal.	GPS, guias de campo, fichas de monitoramento, trenas e fitas métricas, câmera fotográfica, software de geoprocessamento e processamento de dados, estacas para delimitação de parcelas, recursos humanos com formação técnica adequada.	A ser definido.	(IMAFLORA, 2022)
3. MANEJO DO PLANTIO	3.1. Poda e manejo de luz	Implementar práticas de poda conforme recomendação técnica, considerando a otimização da luz, nutrição, fitossanidade, visando produtividade e eficiência operacional. É essencial que o manejo de poda seja feito com materiais higienizados para evitar a transmissão de eventuais doenças de uma planta contaminada para outra. Além disso, a poda deve ser realizada de forma a não deixar "machucados" ou "rasgos" na casca dos galhos, que podem ser portas de entradas para pragas e doenças. É importante manter uma copa armada em cálice e evitar que as diferentes árvores de cacau se sobreponham (cruzamento de copas). Ainda, deve se ter atenção aos "chupões" ou "ramos ladrões" do cacau, que podem desfavorecer a produtividade e devem sempre ser retirados, sejam da base do tronco ou dos ramos internos da copa. Podas de árvores que acompanham o cacau ou de sombreamento são necessárias desde a sua formação a fim de evitar que estas árvores formem uma copa muito densa, gerando sombreamento excessivo no futuro. Ressalta-se que a poda de árvores altas deve ser realizada com Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e por profissional capacitado.	Tesoura de poda, serra de poda, foice, facão, roçadeira, motopodador associado a serrote de poda, motosserra, estacas para condução do crescimento, EPIs.	A ser definido.	(COCOAACTION et al., 2021) (COCOAACTION et al., 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
4. CONSERVAÇÃO E FERTILIDADE DO SOLO	4.1. Técnicas de conservação do solo	Adotar técnicas de conservação do solo no plantio e condução do cacau, considerando a aptidão edáfica, como a manutenção do solo sempre coberto, com manejo dos diferentes brotamentos espontâneos; e o plantio de diferentes espécies para auxiliar a conservação do solo. A roçada do mato que cresce entre os plantios, aliada à poda dos cacaueiros, favorece a geração de uma camada de cobertura vegetal morta que mantém a umidade do solo e favorece a ciclagem de nutrientes. As práticas de conservação edáfica promovem o aumento da infiltração e retenção de água no solo; a redução da perda hídrica por evaporação; a prevenção de processos de compactação e erosão; o aumento do teor de matéria orgânica e disponibilidade de nutrientes; o estímulo à atividade de microrganismos benéficos; o aprofundamento das raízes de cacau; e a redução da incidência de plantas invasoras, propiciando uma maior produtividade das áreas produtivas a um menor custo.	Rastelo, enxada, microtrator/motocultivador, material de cobertura do solo.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023)
	4.2. Plano de nutrição e correção do solo	Estabelecer um plano de nutrição e correção de solo de acordo com recomendação técnica baseada em análise periódica de solo (recomendável ao menos uma análise por ano) e folhas. É recomendado que a adubação seja feita nos períodos determinados pelo técnico respeitando as necessidades das plantas quanto à quantidade de macro e micro nutrientes sugerida em laudo. É possível utilizar espécies vegetais estratégicas, no âmbito de sistemas agroflorestais, para otimizar a adubação, como o mulungu (<i>Erythrina sp.</i>) e o ingá (<i>Inga sp.</i>), espécies da família Fabaceae utilizadas para fixação de nitrogênio. Um plano de adubação adequado, aliado ao manejo do solo e de condução do cacau, pode aumentar a produtividade e reduzir a incidência de doenças e pragas.	Analises de solo e folhas, fertilizantes orgânicos.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023) (IMAFLORA, 2022)
5. IRRIGAÇÃO	5.1. Projeto técnico para irrigação visando minimização do volume de água utilizado	Em caso de necessidade de irrigação, esta deve ser embasada em avaliação e projeto técnicos, que deverá dimensionar a quantidade de água necessária para a cultura em cada quadra. A captação de água para irrigação também depende do requerimento ou dispensa de outorga dos órgãos competentes, conforme a legislação vigente. As boas práticas de irrigação recomendam, sempre que possível, a aplicação de técnicas que minimizem o consumo de água, evitando o desperdício, como os sistemas de gotejo em substituição aos aspersores; além da utilização de equipamentos, como o tensiômetro, para monitoramento da umidade do solo e, com base neste parâmetro, definição do momento e quantidade adequados para irrigação. Também é recomendável manter o controle do volume de água utilizado em cada irrigação.	Sistemas de irrigação, tensiômetro, assistência técnica.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021) (COCOACTION et al., 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
6. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	6.1. Controle biológico	O controle biológico envolve a introdução de predadores naturais, parasitas ou microrganismos das pragas com objetivo de controlar pragas e doenças que acometem os plantios. Essa técnica é importante no contexto da promoção de práticas sustentáveis por reduzir a necessidade de uso de defensivos químicos que causam efeitos adversos sobre o meio ambiente e contribuir para a manutenção do equilíbrio ecológico, além de muitas vezes reduzir os custos financeiros no controle de alguma praga ou doença. No caso do cacaueiro, o uso de biótipos do fungo microparasita <i>Trichoderma stromaticum</i> tem se mostrado eficaz para o biocontrole da vassoura-de-bruxa causada pelo fungo <i>Crinipellis perniciosa</i> , a doença mais destrutiva para a cacaicultura no Brasil.	Agente de biocontrole, sistema de aplicação, EPIs.	A ser definido.	(MAPA, 2020) (Pinto; Melo; Santos, 2007)
	6.2. Poda fitossanitária	A realização de podas fitossanitárias, isto é, eliminação de ramos e frutos infectados, consiste em uma estratégia eficiente para controle da disseminação de pragas e doenças, como a vassoura-de-bruxa. No contexto da Amazônia são recomendadas duas podas fitossanitárias: a principal, que deve ser feita entre os meses de agosto e setembro; e outra antes do início do período chuvoso, entre os meses de outubro a dezembro. O adequado manejo após a colheira, com o afastamento das cascas dos troncos do cacaueiro, também constitui uma importante prática de prevenção de incidência de doenças.	Tesoura de poda, serra de poda, foice, facão, roçadeira, motopodador associado a serrete de poda, EPIs.	A ser definido.	(MAPA, 2020)
	6.3. Manejo Integrado de Pragas (MIP)	Sistema de controle de pragas que procura preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas pelo uso integrado de distintos métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecotoxicológicos e sociológicos.	-	A ser definido.	(MAPA, 2020) (Picanço, 2010)
7. GESTÃO AMBIENTAL	7.1. Gestão adequada de resíduos	Minimizar a geração de resíduos e dar destinação adequada aos resíduos gerados, promovendo a reciclagem e compostagem, e evitando a queima.	Sistema de compostagem, contentor para separação de resíduos.	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021)
8. GESTÃO SOCIAL	8.1. Prevenção de acidentes	Identificar as atividades de maior risco para os trabalhadores; e incluir treinamentos para funções específicas e perigosas. Adotar medidas para mitigar acidentes e a insalubridade de ambientes fechados, incluindo o uso de EPIs.	Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) específicos e adequados para cada atividade (e.g., bota de segurança, capacete, luvas, óculos de proteção, protetor auricular, perneira).	A ser definido.	(COCOACTION et al., 2021)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis para financiamento	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	8.2. Fomento ao cooperativismo e associativismo	O associativismo e cooperativismo, amparado pelo desenvolvimento de técnicas e equipamentos para realização do beneficiamento do cacau de forma coletiva, tem potencial para otimizar a escala e a gestão, proporcionando redução de custos para os produtores e de assimetrias na cadeia, ganhos de produtividade e qualidade, agregação de valor e sustentabilidade social para a produção. Neste contexto, é também importante fomentar a inserção da juventude rural e de mulheres nestes arranjos.	Infraestrutura física para associações e cooperativas, equipamento informático (computador, internet), assistência técnica, equipamentos para beneficiamento (quebra dos frutos e retirada de amêndoas, cochos de fermentação, barcaças ou estufas solares para secagem, rodo para revolvimento, aparelho para mensuração da umidade das amêndoas, armazém).	A ser definido.	(MAPA, 2023) (MAPA, 2020) (SENAR, 2018)
	8.3. Acesso a assistência técnica qualificada	A formação das pessoas que atuam nos processos de colheita e pós-colheita do cacau, com capacitações técnicas focadas em aspectos relacionados ao preparo e classificação das amêndoas, boas práticas de colheita e pós-colheita, aspectos importantes que influenciam no sabor e na pureza das amêndoas, características físicas e químicas que são essenciais à uniformização da qualidade da matéria prima a ser ofertada com sabor e aroma diferenciados, tem o potencial de maximizar ganhos de qualidade e reduzir perdas.	Assistência técnica.	A ser definido.	(MAPA, 2023)

Anexo A4.

Sistemas a pasto: Práticas sustentáveis para a pecuária a pasto (corte e leite)

CNAEs:

- 0151-2 i

Descrição: Os sistemas de produção de bovinos de corte e leite a pasto consistem na utilização de pastagens naturais ou cultivadas como principal fonte de alimento para os animais. Este sistema é amplamente adotado na maioria das regiões do Brasil, onde o clima e a disponibilidade propicia a criação eficiente de bovinos. Os bovinos podem incluir as espécies *Bos taurus* e *Bos indicus*. Em suma, os sistemas de produção de bovinos de corte e leite a pasto são essenciais para o Brasil, contribuindo para a economia, ao mesmo tempo em que preservam tradições e promovem a resiliência das comunidades rurais.

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. FORMAÇÃO DE PASTAGENS	<p>Práticas agropecuárias recomendadas para garantir a boa formação da pastagem, contribuindo para sua persistência e produtividade ao longo do tempo. Para uma boa formação da pastagem devem ser observadas práticas básicas como: a escolha das espécies e cultivares forrageiras; o uso de sementes e mudas de boa qualidade e em quantidade adequada; a correção e adubação do solo; o preparo da área para o plantio; as técnicas e época de plantio; e o controle de plantas daninhas. Além disso, podem ser adotadas práticas como: uso de bioinsumos; a preservação de árvores e faixas de vegetação nativa; o uso de leguminosas forrageiras consorciadas com gramíneas; e técnicas de integração lavoura-pecuária. Pastos mal formados tendem a entrar em processo de degradação mais rapidamente, com impactos negativos, principalmente nas dimensões econômica e ambiental. O sequestro de carbono está relacionado à incorporação de material orgânico ao solo, incluindo aquele proveniente de partes da planta forrageira que senecescem e decaem durante o ciclo de vida da planta. Além disso, o revolvimento do solo no momento da formação do pasto promove perda de material orgânico. A boa formação das pastagens, portanto, contribui para aumentar o sequestro de carbono no solo.</p>	<p>Sementes e mudas, análise de solo, corretivos e fertilizantes, herbicidas, compra de máquinas e implementos agrícolas, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, combustível, bioinsumos, assistência técnica.</p>	<p>Série temporais (as avaliações podem ocorrer dentro do intervalo entre um ano antes da intervenção até 2 anos depois) de imagem de satélite que indiquem vigor da vegetação, cobertura do solo e presença de plantas invasoras.</p>	(Dias Filho, 2011)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
2. MANEJO DE PASTAGENS	<p>O sequestro de carbono está relacionado à incorporação de material orgânico ao solo, incluindo aquele proveniente de partes da planta forrageira que senecescem e decaem durante o ciclo de vida da planta. O manejo sustentável da pastagem contribui para garantir a persistência e produtividade da área ao longo do tempo e para aumentar a incorporação de material orgânico. O manejo das pastagens deve observar técnicas básicas como: planejamento da produção de forragem; manejo da fertilidade do solo; e manejo do corte ou pastejo. Além disso, podem ser adotadas práticas como: agricultura de precisão; bioinssumos; adubação orgânica; e adubação verde. No caso de campos nativos sob pastejo é preciso também observar a legislação específica nos diversos biomas.</p>	<p>Assistência técnica, análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, bioinssumos, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (reservatório, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc), geração de energia alternativa para bombeamento de água (ex: placa solas) cochos, equipamento ou aluguel de serviço para análise de solo georreferenciada e construção de mapas de fertilidade, acesso a equipamento para aplicação de insumos a taxa variável; estrutura para coleta, tratamento e armazenagem de adubos orgânicos.</p>	<p>Série temporais (mínimo três anos... talvez mais) de imagem de satélite que indiquem vigor da vegetação, cobertura do solo e presença de plantas invasoras.</p>	(Dias Filho, 2011)
3. INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA SEQUESTRO DE CARBONO	<p>A introdução de espécies arbóreas no sistema contribui para o sequestro de carbono acima do solo (no tronco das árvores) e abaixo do solo (nas raízes). Além disso, pode contribuir para aumentar a incorporação de material orgânico e sequestro de carbono no solo. Para a introdução de espécies arbóreas, é importante observar aspectos como: escolha das espécies forrageiras e arbóreas; densidade e arranjo das espécies arbóreas; manejo da sombra.</p>	<p>Assistência técnica capacitada em pastagens arborizadas e em sistema silvipastoril para a condução da regeneração de árvores e arbustos nas pastagens e enriquecimento com cercas vivas e arbustos forrageiros e espécies de interesse econômico, análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, bioinssumos, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, bôia, etc),</p>	<p>Imagen de satélite. Densidade de espécies arbustivas e arbóreas na pastagem</p>	<p>(Balbino; Barcellos; Stone, 2011) (Bungestab et al., 2012) (Bruziguesi et al., 2021)</p>

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
4. MANEJO ANIMAL	O aumento de produtividade (ganho de peso, fertilidade, etc.) faz com que a emissão de metano seja diluída por kg de produto produzido e reduz o número de animais necessário para a mesma demanda de carne, leite e lã. O manejo animal deve observar aspectos relacionados a: nutrição e alimentação animal; manejo sanitário; conforto e ambiental animal.	Assistência técnica, estrutura para suplementar os animais (cochos, etc), máquinas e equipamentos, compra de suplementos; análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, bioinsumos, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, bôia, etc), estrutura de silos, galpões e armazéns, lona para cobertura de silo; compra de matéria prima, suplementos alimentares; adequar estrutura de cochos.	Relatório de índices zootécnicos do rebanho (taxa de desfrute, idade de abate dos animais, idade de primeira reprodução das fêmeas, produtividade de leite por animal). Relatórios gerados a partir de informações da agroindústria (frigoríficos e laticínios) e do cadastro do rebanho nos órgãos estaduais.	(Lima, 2006) (Pedreira et al., 2006) (Medeiros et al., 2017)
5. MANEJO DE DEJETOS	O manejo adequado do esterco reduz as emissões de carbono. O uso de biodigestores permite o aproveitamento do esterco para geração de energia e como fertilizantes, aumentando a circularidade da pecuária, reduzindo emissões de gases de efeito estufa e a contaminação ambiental.	Assistência/projeto técnica, adequação de estrutura para coleta e tratamento de dejetos (bacia de captação, etc), biodigestores, projeto de instalação de biodigestores.	Existência de estrutura de tratamento na propriedade; notas de compra de equipamentos; projeto técnico.	(Embrapa, 2024a)
6. USO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADAPTADAS À MUDANÇA DO CLIMA	O uso de forrageiras adaptadas aos cenários de mudanças climáticas reduz o risco de falta de alimento para os animais e de degradação da pastagem.	Assistência técnica, sementes e mudas de cultivares adaptadas.	Nota fiscal de sementes e mudas, presença das espécies nas propriedades.	(Embrapa, 2024b)
7. INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA MODULAÇÃO DE MICROCLIMA	Os cenários futuros de clima apontam para o aumento da frequência de ocorrência de eventos extremos e da temperatura ambiente. Quebra ventos, cercas vivas, faixas de vegetação e árvores dispersas em pastagens reduzem as variações no microclima do sistema e proporcionam maior conforto aos animais.	Assistência técnica capacitada em pastagens arborizadas e em sistema silvipastoril para a condução da regeneração de árvores e arbustos nas pastagens e enriquecimento com cercas vivas e arbustos forrageiros, análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, bôia, etc), geração de energia alternativa para captação de água.	Nota fiscal de sementes e mudas, densidade de espécies arbustivas e arbóreas na pastagem, com preferência para espécies nativas da região.	(Vilcahuaman; Baggio, 2000) (Porfírio da Silva; Santos, 2010) (Bruziguesi et al., 2021)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
8. USO DE ESPÉCIES E RAÇAS ANIMAIS ADAPTADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	O melhoramento genético e o uso de espécies de raças animais adaptadas aos cenários de mudanças climáticas reduz o risco de baixo desempenho dos animais em função de fatores de estresse bióticos e abióticos, incluindo a infestação por parasitos e a ocorrência de doenças.	Matrizes e reprodutores superiores em termos de características de adaptação, assistência técnica, sêmen, nitrogênio líquido, botijão de semen, protocolos de reprodução.	Nota fiscal de compra de semem, matrizes e reprodutores, presença das espécies e raças na propriedades.	(Pires, 2010)
9. PRÁTICAS DE AMBIÊNCIA E CONFORTO ANIMAL	Os cenários futuros de clima apontam para o aumento da frequência de ocorrência de eventos extremos e da temperatura ambiente. O adoção de boas práticas de ambiência e conforto animal proporciona proteção e reduz os impactos dos fatores de estresse abiótico, principalmente temperatura, sobre a saúde e desempenho do animal.	Assistência técnica, máquinas e equipamentos, análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, bóia, etc), geração de energia alternativa para captação de água, construção e adequação de currais.	Evidências da adoção de boas práticas: curral com estrutura para contenção dos animais (ex: brete), práticas de manejo racional dos animais (ex: não utilizar ferrões ou choque na condução dos animais) e disponibilidade de sombra para os animais nos pastos.	(Gonzaga, 2014)
10. CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA	Práticas adequadas de manejo contribuem para a conservação e uso sustentável do solo e da água. A erosão do solo acarreta perda de fertilidade e de potencial produtivo da área e o assoreamento de rios e corpos d'água. As práticas de manejo e conservação do solo e da água devem ser estabelecidas em função das características da suscetibilidade a processos erosivos do terreno (incluindo classe de solo, relevo: inclinação e comprimento da rampa, cobertura do solo pelas pastagens e práticas de controle de erosão).	Assistência técnica para mapear as características topográficas da propriedade e a identificar o potencial de captação de água de chuva e como retê-la; identificar o melhor local para fazer curvas de nível e represas rurais; projetar ruas e cercas de maneira a minimizar processos de erosão, enquanto se mantém os custos com manutenção os mais baixos possíveis. aluguel e/ou aquisição de máquinas e equipamentos, material para divisão de pastagens (cercas, bebedouros, cochos, etc), levantamento planimétrico. Aquisição de mudas e sementes nativas para a recomposição das áreas de preservação permanentes e de reserva legal.	Quando possível, utilizar sensoriamento remoto; imagens aéreas obtidas por RPA (drone); visitas in loco. Analisar o projeto da propriedade contendo a análise topográfica, identificação de áreas de captação de águas e projeção de canais, ruas e cercas de forma a respeitar as inclinações do terreno.	(Spera et al., 1993) (Souza et al., 2021) (WWF; EM-BRAPA, 2011)
11. MINIMIZAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA	O uso racional de defensivos agrícolas, dando preferência a métodos de aplicação e tipos de defensivos de menor impacto potencial, permite a redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental. Também é importante para reduzir o aparecimento e disseminação de biótipos resistentes aos defensivos. A restrição de acessos dos animais às áreas de APP, incluindo nascentes e mananciais, visa proteger a vegetação nativa e garantir a prestação de	Assistência técnica, material para construção de cercas (moirões, arame, balancin, etc), aquisição ou aluguel de máquinas e equipamento, levantamento planimétrica.	Monitoramento da qualidade do solo e da água.	(WWF; EM-BRAPA, 2011)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	serviços ecossistêmicos. O planejamento do traçado de estradas vicinais visa a redução dos processos de erosão, com sistema de drenagem e bacias de captação de água e de sedimentação.			
12. CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	As pastagens ocupam uma grande extensão territorial no Brasil, sendo a maior parte formada por um número restrito de cultivares de espécies forrageiras exóticas. A adoção de práticas de conservação da biodiversidade na pastagem e na paisagem pode contribuir com serviços ecossistêmicos e para a conservação de recursos naturais.	Assistência técnica, capacitada em pastagens arborizadas e sistema silvipastoril para a condução da regeneração de árvores e arbustos nas pastagens e enriquecimento com cercas vivas e arbustos forrageiros assim como para a adequação ambiental do imóvel rural, análise de solo, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), construção de currais anti-predação para rebanhos na Caatinga, com o objetivo de reduzir o número de perdas de animais e diminuir conflitos entre os agricultores e as onças.	Talvez seja possível verificar o estado da área por sensoriamento remoto; imagens de drone; visita in loco; número de currais.	(Sandra et al., 2009) (Bruzignassi et al., 2021) (Esteves & Campos, 2022)
13. MANEJO DA CAATINGA	Técnica que consiste em manejear a vegetação nativa da caatinga preservando sua biodiversidade e promovendo um aumento na oferta de forragem para rebanhos em pastejo tanto na época seca quanto na época chuvosa do ano.	Assistência técnica, máquinas e equipamentos, sementes e mudas.	Visita in loco.	(Demerval et al., 2013)
14. USO DIVERSIFICADO DE FORRAGEIRAS PARA O SEMIÁRIDO	Recomendação de cardápio forrageiro. A produção animal na caatinga depende da combinação de diferentes tipos de forrageiras de forma a atender à demanda do rebanho ao longo de todo o ano. A recomendação de um "cardápio forrageiro" visa garantir a alimentação do rebanho ao longo do ano, aumentando o desempenho animal e reduzindo as emissões de gases de efeito estufa por kg de produto. Ele também contribui para reduzir a pressão sobre a caatinga, reduzindo processos de degradação e desertificação.	Assistência técnica.	Avaliação do plano de produção de forragem pelo aplicativo Orçamento Forrageiro.	(Cavalcante, 2015)
15. SISTEMA AGROSILVIPASTORIAL PARA A CAATINGA	A Caatinga apresenta características edafoclimáticas específicas, o que exige a adaptação dos sistemas de produção. A adoção de sistemas agrossilvipastoris na região contribui para aumentar a resiliência dos sistemas de produção e reduzir a pressão sobre a caatinga, mitigando os processos de degradação e desertificação.	Assistência técnica, análise de solo, corretivos e fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas, bioinsumos, sementes e mudas, material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balacim, etc), material para distribuição de água (bebedouros, canos, bombas, etc), cochos, herbicidas.	Visita in loco; Quando possível, utilizar sensoriamento remoto ou imagens aéreas utilizando RPA (drone).	(Demerval et al., 2013)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
16. INTRODUÇÃO DE PASTAGENS EXÓTICAS NO PANTANAL	<p>Mapeamento/identificação dos tipos de paisagens da propriedade que são passíveis de supressão para implantação de pastagens cultivadas, respeitando os limites estabelecidos por lei (Mato Grosso do Sul, 2023; Mato Grosso, 2022) Como o Pantanal é considerado uma área de uso restrito pela legislação federal (Lei nº 12.651 de 2012) essa introdução deve ser feita seguindo critérios de sustentabilidade e seguir a legislação vigente de cada Estado. A definição com base em critérios científico de áreas para a introdução de espécies exóticas contribui para preservar a vegetação nativa do Pantanal e para a proteção do solo e da água.</p>	<p>Preparo da área; compra de sementes; construção de cercas para dimensionamento dos piquetes, construção de bebedouros, cochos em função do planejamento da pastagem, aquisição de animais, assistência técnica.</p>	<p>In loco, pois nem sempre é possível identificar áreas com pastagens exóticas no Pantanal por meio de imagens de satélite. Quando possível, utilizar sensoriamento remoto ou imagens aéreas utilizando RPA (drone).</p>	<p>(Santos et al., 2022) (Santos et al., 2019)</p>
17. RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS NATURAIS DE CAMPOS NATIVOS NO PANTANAL	<p>Identificação/restauração das paisagens de campo nativo nas propriedades da planície pantaneira. A proporção de campos nativos de uma propriedade é um dos principais indicadores de aptidão natural para a criação de gado de corte. Nas últimas décadas, essas áreas vem sendo invadidas por espécies arbustivas/arbóreas nativas diminuindo a capacidade de suporte dos campos. A prática de restauração dos campos deve seguir a legislação vigente de cada estado (MS e MT). A preservação da vegetação nativa do Pantanal contribui para a proteção do solo e da água e para a preservação da biodiversidade.</p>	<p>Operações com máquinas para limpeza e roçada. Construção de cerca para melhor dimensionamento dos piquetes/invernadas , assistência técnica e estudos de paisagem.</p>	<p>Por meio de imagens de satélite históricas e recentes.</p>	<p>(Santos et al., 2019). (Ravaglia et al., 2011).</p>

Anexo A5.

Florestas plantadas: Práticas sustentáveis para o eucalipto

CNAE 0210-1

CNAEs:

- 0210-1 i

Descrição: Florestas plantadas são áreas reflorestadas ou florestadas com árvores cultivadas intencionalmente para atender a diversas finalidades, como produção de madeira, papel, celulose, resinas, produtos não madeireiros, conservação do solo e proteção ambiental. O eucalipto (*Eucalyptus spp.*) é uma das espécies florestais mais cultivadas no Brasil e desempenha um papel fundamental em vários aspectos da economia, meio ambiente e sociedade brasileira.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GESTÃO AMBIENTAL	1.1. Plantios em mosaicos florestais	Plantios florestais em diferentes idades e material genético que intercalam com florestas nativas de forma orgânica na paisagem. Os mosaicos florestais são conhecidos por contribuírem para a manutenção e conservação dos solos, recursos hídricos e na biodiversidade que habita as áreas de cultivo (agronômico ou florestal). Além do que, esse conceito proporciona outros benefícios, que são desempenhados principalmente pelas florestas tropicais no mundo, como por exemplo, a mitigação da variação climática; a absorção do gás carbônico; a produção e liberação do gás oxigênio; proteção das nascentes; prevenção às erosões e degradação do solo; fornecimento de produtos florestais e ser moradia para várias espécies.	Serviços de análise e estudo para dimensionar e otimizar os corredores de ecológicos e talhonamento, inclusive com alocação de estradas e necessidade de aceiros. A implantação de florestas de espécies exóticas deve ser realizada em áreas onde não existe florestas nativas e uma parte da área deve ser reservada ao reflorestamento com espécies nativas de modo a possibilitar a formação de corredores de biodiversidade.	Florestas comerciais entre fragmentos de florestas nativas, formando corredores de conectividade florestal entre os fragmentos. Preservação de florestas nativas e seus recursos naturais; Regulação do fluxo de água e conservação da biodiversidade.	(Banks-Leite et al., 2014)
	1.2. Plano de combate a incêndios	O planejamento das ações anuais de prevenção e combate aos incêndios florestais está intimamente ligado ao clima predominante na região. É recomendável que ações de planejamento ocorram entre o final da última temporada de fogo e o início da temporada seguinte, tendo como referência os meses de junho a outubro como período de maior criticidade.	Tanque de água; caminhão pipa; torres de monitoramento; sopradores e abanadores; construção de tanques para armazenamento de água; Contrato de prestação de serviço de planejamento, treinamento, monitoramento e controle de incêndios florestais; tratores e roçadeiras para formação de aceiros. Aquisição de EPI.	Infraestrutura e recursos compatível para execução do plano de prevenção e combate a incêndios proposto.	(Te & Flo, 2013). (Ribeiro, 2004).

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
		O planejamento deve considerar mapeamentos de áreas de risco para incêndios florestais (estradas, ferrovias, proximidade de área urbana, linhas de transmissão, tipo de vegetação, culturas agrícolas do entorno, histórico de incêndios etc.). O plano deve ser acordado entre todos os lideiros e demais envolvidos a fim de garantir a padronização de procedimentos e a cadeia de responsabilidades na implementação do planejamento e na execução das ações propostas.			
	1.3. Adequação ambiental da propriedade rural	Práticas para promover a recuperação de ambientes degradados, manutenção, recuperação e restauração de áreas nativas (APP e RL), que promovam o enriquecimento da biodiversidade, a conservação do solo e da água e restauração de nascentes e demais APPs.	Mudas florestais nativas; serviços de assistência técnica/consultoria para implantação, manutenção e capacitação técnica; insumos.	Diagnóstico ambiental da propriedade conforme capacidade de uso do solo.	(SANTOS et al., 2018)
	1.4. Plantio de florestas em áreas circunvizinhas a fragmentos florestais nativos	Um problema para a manutenção da biodiversidade e qualidade biológica dos fragmentos florestais nativos é o aumento da pressão do ambiente (ventos, incidência de luz e calor, entre outros). O plantio de florestas nas áreas circunvizinhas a fragmentos florestais nativos desloca o efeito de borda para a área de florestas plantadas, reduzindo a pressão do ambiente externo para o fragmento de floresta nativa.	Serviços de análise e estudo para dimensionar e otimizar os corredores de ecológicos e talhonamento, inclusive com alocação de estradas e necessidade de aceitamentos.	Florestas comerciais plantadas nas áreas circunvizinhas aos fragmentos de florestas nativas. É necessário sempre que possível, estabelecer corredores de biodiversidade por meio da conectividade dos fragmentos.	(Lima-Ribeiro, 2008)
	1.5. Substituição de insumos de fonte fóssil	Substituição de caldeiras movidas por combustíveis fósseis por caldeiras movidas a bioenergia e estímulo ao uso de máquinas agrícolas movidas a biodiesel.	Caldeiras movidas por bioenergia, máquinas agrícolas movidas a biodiesel, Serviços especializados de consultoria, treinamento e capacitações.	Infraestrutura, máquinas agrícolas e equipamentos compatíveis com o uso de bioenergia.	(Bidarte et al., 2014)
2. MATERIAL GENÉTICO E PLANTIO	2.1. Material genético adequado.	Adotar material genético adequado, segundo as características dos solos, microclimas da propriedade e uso da madeira. Dar preferência por materiais genéticos resistentes ou tolerantes a insetos-pragas e doenças. Adquirir mudas oriundas de produtores ou viveiros devidamente autorizados, solicitando o certificado de sanidade.	Mudas florestais, serviços especializados de consultoria.	Adotar material genético adequado, segundo as características dos solos, microclimas da propriedade e uso da madeira. Dar preferência por materiais genéticos resistentes ou tolerantes a insetos-pragas e doenças. Adquirir mudas oriundas de produtores ou viveiros devidamente autorizados, solicitando o certificado de sanidade.	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
				damente autorizados, solicitando o certificado de sanidade.	
	2.2. Espaçamento conforme uso	O espaçamento, é uma das principais técnicas de manejo que visa à qualidade e à produtividade da matéria-prima. O espaçamento adotado para o plantio influencia o crescimento da floresta, a qualidade da madeira produzida, a idade de corte, os desbastes, as práticas de manejo e, consequentemente, os custos de produção. Geralmente espaçamentos maiores são dedicados para produção de madeira e espaçamentos menores (maior densidade populacional), são recomendados para produção de celulose e energia.	Serviços de consultoria, treinamentos e capacitação.	Densidade de plantio compatível com capacidade do sítio florestal, principalmente devido a disponibilidade hídrica, e uso da floresta.	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001)
	2.3. Plantio em covas de mudas florestais	A técnica de plantio de eucalipto em covas começa com a marcação das covas, seguida da sua abertura, que são feitas com cavadeiras ou perfuradores. A profundidade varia entre 30 e 40 cm, o suficiente para promover o desenvolvimento das raízes com espaço adequado. Após abrir a cova, realiza-se a fertilização no fundo, promovendo a nutrição inicial da muda. Em seguida, cobre-se com a terra retirada. A muda deve ser posicionada de forma que fique rente ao nível do solo e compactando-a levemente para evitar bolões de ar que poderiam comprometer o crescimento.	motocoveador/perfurador de solo.	Plantio de mudas por meio de motocoveador devido a dificuldade de mecanização do terreno ou por indisponibilidade de máquinas (pequenos empreendimentos florestais).	(Paiva et al., 2001)
3. FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS	3.1. Diagnóstico e correção da fertilidade de solo		Serviços de análise de solo; equipamentos para distribuição de calcário/gesso; adubadora; aquisição de fertilizantes, corretivos e condicionadores de solo.	Análises química do solo. Adubação de base e adubação de cobertura, com NPK e micronutrientes.	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001)
	3.2. Manejo nutricional do eucalipto	O manejo nutricional do eucalipto é um conjunto de práticas para a otimização da nutrição do povoamento florestal. Por meio de um planejamento adequado e da utilização de técnicas como a análise de solo e foliar, correção e a adubação, é possível otimizar a nutrição das plantas e promover maior produtividade do povoamento florestal.	Análises de solo, análises foliares; macro e micronutrientes requeridos para correção. (Nebulizador florestal); Serviços via drone e aéreo para aplicação.	Análise nutricional do povoamento florestal.	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
4. MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA	3.3. Uso de bioinsumos para promoção de crescimento/controle fitossanitário	A técnica de uso de bioinsumos consiste na aplicação de produtos naturais ou derivados de organismos vivos, como microrganismos, biofertilizantes e compostos orgânicos, para contribuir no desenvolvimento do eucalipto. Há diferentes tipos de bioinsumos que podem atuar de diferentes formas, seja no aumento da disponibilidade de nutrientes no solo, no aumento da absorção de nutrientes, promovendo uma melhoria da nutrição do povoamento florestal. Pode também atuar no fortalecimento do sistema radicular e induzir resistência a patógenos. Essa prática sustentável que pode reduzir os custos de produção, além de promover maior resiliência do plantio.	Aquisição de bioinsumos; aquisição de biofábrica; Serviços especializados de aplicação e consultoria.	Aquisição e uso adequado dos bioinsumos conforme prescrição do fabricante.	(Vidal, 2020)
	4.1. Cultivo Mínimo	Prática de manejo do solo que visa reduzir o impacto das operações de cultivo na estrutura do solo. O cultivo mínimo limita o revolvimento do solo apenas na linha de plantio das árvores, com o objetivo de minimizar a erosão, reduzir a compactação do solo, dentre outros.	Subsolador florestal ou serviços de subsolagem, serviços especializados de consultoria.	Execução de subsolagem com adubação de base no sulco.	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001) (Gava, 2003)
	4.2. Plantio em curvas de nível	Técnica de manejo do solo em áreas com declividade que tem o objetivo de minimizar a perda de solo, água e nutrientes por meio da erosão hídrica. Os plantios seguem as curvas em nível considerando a declividade do terreno, ou seja, as linhas são traçadas ao longo de uma altitude constante, de modo a diminuir o escoamento superficial e promover maior estabilidade do solo.	Serviços de planejamento e construção de terraços ou compra de tratores e implementos (arados de disco) para o devido terraceamento.	Redução do escoamento superficial; Redução da erosão.	(Santarosa, 2014) (Paiva, 2001)
	4.3. Controle de matocompetição	A técnica de controle de matocompetição no cultivo de eucalipto envolve práticas para minimizar a concorrência entre plantas daninhas e o eucalipto por recursos essenciais, como água, nutrientes e luz solar. Essa competição prejudica o crescimento das árvores, especialmente nos primeiros anos de desenvolvimento e na produtividade ao final do ciclo. O manejo pode incluir o uso de herbicidas seletivos, capina manual ou mecânica, cobertura do solo com materiais orgânicos, dentre outros.	Tratores e pulverizadores; roçadeira costal; drones; herbicidas.	Herbicidas de baixa toxicidade recomendados. (o uso de herbicidas de baixa toxicidade vale para todas as práticas onde é sugerido o uso de herbicidas).	(Santarosa, 2014)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
5. CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	5.1. Controle de formigas	A técnica de combate a formigas no cultivo de eucalipto visa controlar as populações de formigas, que são grandes pragas no setor florestal. Essas formigas, causam sérios danos ao cortarem folhas e comprometerem o crescimento das mudas, afetando a produtividade e rentabilidade econômica da floresta. O principal objetivo dessa técnica é proteger as árvores, especialmente nas fases iniciais de desenvolvimento, garantindo o sucesso do plantio.	Produtos registrados para a cultura; aquisição de serviços e de equipamentos para identificação da necessidade de manejo e aplicação, Consultoria e serviços especializados.	Aquisição e aplicação de formicidas de baixa toxicidade, conforme orientação técnica (o uso de formicidas de baixa toxicidade vale para todos os itens onde há sugestão do uso de formicidas).	(Santarosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014) (Paiva et al., 2001) (Filho, 2021)
	5.2. Manejo integrado de pragas - MIP	A técnica de Manejo Integrado de Pragas (MIP) no cultivo do eucalipto é uma abordagem sustentável que visa controlar as populações de pragas de forma equilibrada, reduzindo o uso excessivo de pesticidas. No MIP, combina-se o monitoramento constante das áreas plantadas com o uso de métodos de controle biológico, químico e cultural para prevenir a infestação. Assim, busca-se minimizar o impacto ambiental e econômico com o uso desta técnica.	Ambientes para gerenciamento de resíduos químicos; Aquisição de equipamentos; insumos para controle da praga/doença. Serviços/mão de obra especializados, monitoramento e aplicação. Consultorias e treinamentos.	Diagnose (ou avaliação do agroecossistema), tomada de decisão e seleção dos métodos de controle (estratégias e táticas do MIP).	(Lemes, 2021)
	5.3. Controle biológico	O controle biológico envolve a introdução de predadores naturais, parasitas ou microrganismos das pragas com objetivo de controlar pragas e doenças que acometem os plantios de eucalipto. Essa técnica é importante no contexto ambiental por diminuir o uso de defensivos químicos e manter o equilíbrio ecológico, além de muitas vezes reduzir os custos financeiros no controle de alguma praga ou doença.	Insumos biológicos; biofábrica e serviços especializados de aplicação. Consultorias.	Aquisição e uso adequado dos bioinsumos conforme prescrição do fabricante.	(Lemes, 2021)
6. COLHEITA	6.1. Manutenção de resíduos da colheita - Colheita sustentável	Prática que deixa os resíduos como cascas, folhas e galhos finos, inclusive raízes, protegendo o solo e incorporando matéria orgânica, respectivamente.	Serviços de consultoria especializada, aluguéis de máquinas e implementos florestais, treinamentos e capacitação.	Manutenção dos resíduos distribuídos na área colhida, permitindo ciclagem do nutrientes. Não se realiza operação de destoca.	(Santana, 2009)
	6.2. Talhonamento (logística; colheita e ordenamento da produção)	Prática de planejar o uso do solo em uma unidade de produção florestal, definindo a densidade de estradas e sua alocação, o tamanho e formato dos talhões, e o planejamento de plantio considerando a distribuição da idade da floresta futura e do volume a ser produzido, do direcionamento da movimentação das máquinas corte, baldeio e	Serviços de consultoria especializada, aluguéis de máquinas e implementos florestais, treinamentos e capacitação.	Mapa ou croqui da fazenda. Alocação das estradas, aceiros e talhões no croqui, execução do talhonamento de acordo com o croqui.	(Castro, 2018)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
		transporte de madeira. Esta organização da área produtiva facilita o planejamento tático e operacional, bem como sua execução de forma organizada, eficiente e com menor custo, além promover o menor impacto de operações com máquinas/trafego de veículos na área e minimizar a compactação do solo e a alocação das curvas de nível, contribuindo para a conservação do solo e água.			
	6.3. Planejamento de operações de colheita	A colheita florestal envolve as etapas de: corte, extração, carregamento, transporte e descarregamento. O planejamento da colheita florestal envolve a definição do tipo de módulo de colheita (árvores inteiras ou toras curtas), o dimensionamento do módulo (número de máquinas e/ou profissionais em cada operação), o período de tempo entre as operações e o caminhamento a ser elaborado pelas máquinas. O mesmo deve ser realizado com antecedência, a fim de minimizar os custos, aumentar o rendimento das operações e a diminuir os impactos ambientais, nas etapas de corte, extração e carregamento. A colheita de madeira é um conjunto de operações realizadas, visando o preparo e o transporte da madeira até o depósito, utilizando técnicas e padrões preestabelecidos.	Serviços de consultoria especializada, aluguéis de máquinas e implementos florestais, treinamentos e capacitação.	Corte florestal, Extração da madeira, Carregamento de veículos, Transporte principal e Descarregamento na fábrica.	(Masioli, 2019).
	6.4. Operação de baldeio	A etapa de baldeio corresponde a extração ou arraste das madeiras da área de corte até o ponto onde será transportada. O baldeio é realizado por tratores florestais articulados ou tratores autocarregáveis, os mais comuns são os modelos Skidder e Forwarder. A realização desta operação com os equipamentos adequados minimiza a compactação do solo.	Implementos de baldeio e tratores autocarregáveis	Infraestrutura e equipamentos.	(Santos, 2019)

Anexo A6.

Regeneração Natural Assistida (RNA) de florestas nativas

CNAEs:

- 0220-9

Descrição: Regeneração Natural Assistida (RNA) é uma técnica de restauração ecológica que facilita a recuperação de ecossistemas degradados por meio da promoção da regeneração natural da vegetação, com intervenções humanas mínimas. Esse processo envolve a eliminação de fatores que impedem a regeneração natural, como competição por espécies invasoras, fogo ou pastoreio excessivo, e pode incluir ações como proteção do solo e controle de pragas. A RNA aproveita a capacidade regenerativa das espécies nativas já presentes, acelerando a recuperação do ecossistema com baixo custo e alta eficácia ambiental.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. PROTEÇÃO CONTRA O FOGO	1.1. Aceiros	Instalação de faixas de solo sem vegetação, criando barreiras para impedir a propagação de incêndios. Devem ser estabelecidas em áreas estratégicas para impedir o avanço do fogo em áreas sob regeneração. O aceiro deve ser instalado manualmente ou mecanicamente em uma faixa de 3 metros. Devem ser periodicamente mantidos para remover a vegetação constantemente.	Enxada, rastelo, foice, trator de lâmina, grade aradora, Equipamentos de Proteção Individual - EPI (capacetes, óculos de proteção, máscara ou respirador, luvas de couro, botas de segurança, protetores auriculares).	Dias sem ocorrência de focos de incêndio.	(Souza, 2019)
	1.2. Manejo do combustível vegetal	O manejo de combustível vegetal consiste na remoção de materiais altamente inflamáveis, como folhas secas, galhos caídos e material morto acumulado no solo, que alimentam os incêndios. Esse manejo reduz a quantidade de combustível disponível para os incêndios, diminuindo sua intensidade e propagação. Essa prática é particularmente importante em áreas onde a regeneração está em estágio inicial e a vegetação é mais suscetível ao fogo. Essa ação pode ser realizada através da retirada manual de resíduos vegetais que podem propagar o fogo dentro da área.	Foice, facão, enxada, rastelo, EPI.	Dias sem ocorrência de focos de incêndio.	(Nunes, 2023) (Schmidt, 2016) (Hull, 2012)
	1.3. Brigadas de incêndio permanentes	As brigadas de incêndio são equipes locais treinadas para prevenir e combater incêndios florestais. Elas desempenham um papel essencial na prevenção de incêndios, na resposta rápida a focos e na minimização dos danos. O envolvimento da comunidade local é fundamental para o sucesso dessas brigadas, uma vez que moradores e trabalhadores locais têm um conhecimento detalhado da área. O treinamento deve incluir técnicas de combate a incêndios, uso de EPI, ferramentas manuais (pás, rastelos, foices, facão, sopradores manuais), equipamentos de combate direto (bombas costais, extintores de incêndio, motobombas portáteis e mangueiras, abafadores) e equipamentos de comunicação	EPI, ferramentas manuais (pás, rastelos, foices, facão, sopradores manuais), equipamentos de combate direto (bombas costais, extintores de incêndio, motobombas portáteis e mangueiras, abafadores) e equipamentos de comunicação	Dias sem ocorrência de focos de incêndio.	(Silva, 2003)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
		equipamentos de segurança, primeiros socorros e criação de estratégias de prevenção.	(rádios portáteis, sistemas de comunicação via satélite, apitos).		
	1.4. Monitoramento contínuo e sistema de alerta	O monitoramento contínuo de áreas propensas a incêndios é fundamental para a detecção precoce de focos de fogo. Um bom plano de monitoramento deve incluir patrulhas regulares e sistema de comunicação eficiente.	Drones, câmeras de vigilância de longo alcance, torres de observação, Softwares de Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), rádios de comunicação, aplicativos de alerta de incêndio, veículos com equipamentos de monitoramento, estações meteorológicas.	Dias sem ocorrência de focos de incêndio.	(Pereira, 2004) (Granemann, 2009) (Moreli, 2019)
2. CONTROLE DE FORMIGAS	2.1. Levantamento de presença de colônias de formigas cortadeiras	As principais formigas cortadeiras que podem ameaçar o desenvolvimento de plantas regenerantes são as do gênero <i>Atta</i> (saúvas) e <i>Acromyrmex</i> (quenquéns). A primeira ação importante para o seu controle é a identificação de ninhos ativos e localização de suas entradas, para um controle mais direcionado e eficiente. As colônias devem ser identificadas quanto a espécie ou gênero, tamanho da colônia e localização na área.	Ferramentas de escavação (enxadas, pás e cavadeiras), GPS, lentes de aumento.	A ser definido.	(Boaretto, 1997)
	2.2. Controle biológico	O controle biológico envolve o uso de inimigos naturais das formigas cortadeiras, como fungos entomopatogênicos (<i>Metarhizium anisopliae</i> e <i>Beauveria bassiana</i>), que infectam e matam as formigas, ou parasitóides que atacam as rainhas das colônias. Essa prática pode ser mais sustentável e menos danosa ao meio ambiente. A depender do tamanho da área pode-se usar aplicadores manuais ou motorizados para pulverizar os esporos dos fungos diretamente nos olheiros ou nas trilhas das formigas.	Sprays de aplicação, caixas de transporte de fungos, EPI.	A ser definido.	(Della Lucia, 2011)
	2.3. Monitoramento de populações	O monitoramento visa garantir que as práticas de controle estão sendo eficazes e impedindo o ressurgimento de formigas cortadeiras na área em regeneração. Envolve a observação e o registro contínuo da presença e densidade de colônias de formigas. O monitoramento também permite ajustar as técnicas de controle de acordo com a dinâmica da população de formigas e as condições ambientais da área em regeneração.	Armadilhas de isca, cadernos de campo, GPS.	A ser definido.	(Zanetti, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	2.4. Implementação de barreiras físicas	Barreiras físicas são colocadas ao redor de mudas e plantas jovens para impedir que as formigas cortadeiras as alcancem. Essas barreiras podem ser feitas de materiais que impedem a subida das formigas ou que as desviam das plantas. Normalmente são feitos de materiais que impedem o acesso das formigas à folhagem.	Plásticos protetores, EPI.	A ser definido.	(Almeida, 2013) (Moretti, 2019)
3. MANEJO DO GADO	3.1. Redução da densidade de animais na área	Limitar a quantidade de gado que pastoreia em uma determinada área, garantindo que a vegetação tenha a oportunidade de se regenerar. Isso pode ser feito por meio da implementação de pastoreio rotacional e pela realocação de animais para outras áreas de pastagem.	mourões de madeira de eucalipto tratada, arame farpado ou liso, tensionadores de arame, pregos, grampos e martelos, cerca elétrica.	A ser definido.	(Almario, 2021) (Twonsend, 2021)
	3.2. Implementação de pastoreio rotacional	Essa prática consiste em dividir a área de pastagem em parcelas menores e rotacionar o gado entre elas, permitindo que uma área descanse e a vegetação se regenere enquanto outra é utilizada para pastagem. Isso aumenta a produtividade do pasto e protege as áreas de regeneração.	Estacas, fios condutores eletrificados, fio de aço galvanizado, fio de alumínio, isoladores, mourão de madeira tratada, sistemas de energia solar portáteis ou bateria recarregável, conectores, pste de aterramento, placas de sinalização.	Hectares de pastagens regeneradas.	(Almario, 2021) (Pellegrini, 2006)
	3.3. Instalação de cercas permanentes ou móveis	As cercas móveis são utilizadas para controlar a área de pastoreio e proteger as áreas de regeneração em um sistema dinâmico. Ao permitir a fácil reconfiguração das áreas de pastagem, as cercas móveis facilitam o manejo sustentável e evitam a sobrecarga em áreas regeneradas.	Estacas, fios condutores eletrificados, sistemas de energia solar portáteis.	A ser definido.	(Almario, 2021)
	3.4. Monitoramento	Acompanhamento periódico da densidade de animais, para assegurar que a densidade está adequada ao manejo rotacional. Monitoramento do re-estabelecimento de plantas nativas, através da medição de cobertura do solo e análise da diversidade vegetal.	GPS, drones, EPIs, planilhas de monitoramento.	A ser definido.	(Almario, 2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
4. ISOLAMENTO DA ÁREA	4.1. Instalação de cercas de proteção	Delimitação das áreas em regeneração para evitar o acesso de animais de grande porte, como cavalos e gado. O isolamento da área impede o pisoteio e o consumo da vegetação em recuperação. As cercas podem ser de arame, construídas manualmente ou podem ser cercas vivas, instaladas através do plantio de espécies vegetais espinhosas (não invasoras) e nativas ao longo do limite da área em regeneração.	Cercas de arame: mourões de madeira de eucalipto tratada, arame farpado ou liso, tensionadores de arame, pregos, grampos e martelos. Cerca viva: sementes ou mudas de espécies nativas espinhosas (<i>Mimosa caesalpiniifolia</i> ou <i>Erythrina velutina</i>), plantadeiras, enxadas, escavadeira, EPI	Metros lineares de cercas instaladas.	(Nave, 2015)
	4.2. Manutenção periódica das cercas	Ao longo do tempo, as cercas podem sofrer desgastes devido a intempéries, quedas de árvores ou atividades humanas e animais. A manutenção regular garante a integridade da barreira de isolamento.	Martelo, alicate, chave inglesa, mourões, arame, grampos, EPI.	A ser definido.	(Nave, 2015)
	4.3. Monitoramento	O monitoramento é um componente fundamental na prática de isolamento da área. Ele garante que o isolamento esteja funcionando conforme planejado, permitindo o crescimento da vegetação e a regeneração natural, ao mesmo tempo que previne interferências externas, como a entrada de animais ou pessoas que possam prejudicar o processo.	GPS, drones, câmera fotográfica, EPI, planilhas de monitoramento.	Áreas recuperadas.	(Brancalion, 2012)
5. ENRIQUECIMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS	5.1. Identificação de espécies-chave	Esta etapa envolve a seleção de espécies nativas que desempenham papéis ecológicos importantes, como melhorar a fertilidade do solo, fornecer alimentos ou abrigo para a fauna e promover a sucessão ecológica. A identificação é feita com base em estudos ecológicos e o conhecimento local. Essas espécies podem ser escolhidas por sua capacidade de se adaptarem ao ambiente em regeneração e promoverem a biodiversidade local.	GPS, guias de campo, planilhas, câmeras fotográficas.	A ser definido.	(Rodriguez, 2023)
	5.2. Aquisição de sementes ou mudas	Após a identificação das espécies-chave, é necessária a obtenção de propágulos (sementes ou mudas) em viveiros ou redes de sementes locais.	Viveiro de espera para mudas, casas de sementes, refrigerador para sementes.	A ser definido.	(Vieira, 2020)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	5.3. Plantio direcionado em áreas de baixa densidade e baixa diversidade de espécies nativas	O plantio de enriquecimento deve ser conduzido em locais onde a regeneração natural está limitada pela baixa densidade de espécies ou baixa diversidade. O plantio das espécies-chave é feita nesses locais de modo a aumentar a diversidade e assim garantir um maior impacto ecológico.	Enxadões, cavadeiras manuais, mudas ou sementes, fertilizantes naturais/orgânicos, estacas e protetores de mudas, EPI.	A ser definido.	(Martins, 2017)
	5.4. Monitoramento e adaptação	Após o plantio, o monitoramento deve ser conduzido para se avaliar o estabelecimento das espécies plantadas e o progresso da regeneração. A ação deve incluir a análise de crescimento, saúde e vitalidade da planta, presença de pragas ou doenças. Se necessário, devem ser conduzidas adaptações no manejo, como replantio e controle de pragas.	GPS, trenas, facão, planilhas de monitoramento, camera fotográfica.	A ser definido.	(Brancalion, 2012)
6. CONTROLE DE ESPÉCIES INVASORAS E/OU EXÓTICAS	6.1. Mapeamento e identificação de espécies invasoras e/ou exóticas	O mapeamento e identificação de espécies invasoras visa detectar e registrar a presença de espécies que podem prejudicar a regeneração e estabelecimento de espécies nativas, concorrendo por recursos como água, nutrientes e luz, impedindo o crescimento das plantas desejadas e assim, alterando a estrutura e a funcionalidade do ecossistema. A correta identificação das espécies invasoras direcionará as intervenções necessárias para sua remoção.	GPS, guias de campo, planilhas, câmeras fotográficas.	A ser definido.	(Dechoum, 2013)
	6.2. Remoção mecânica	A remoção mecânica envolve a extração física das espécies invasoras com o uso de ferramentas manuais ou maquinários.	Motoserra, serras de poda, enxadões, cavadeira, tesoura de poda, roçadeira, EPI.	A ser definido.	(Brasil, 2020b) (Dechoum, 2013)
	6.3. Monitoramento da área pós-remoção	Após a remoção das espécies invasoras, o monitoramento deve ser aplicado periodicamente para garantir que as plantas não voltem a colonizar o espaço e que o local progride na regeneração natural.	Câmeras ou drones, software de monitoramento e gestão de dados, equipamento de medição (trenas ou réguas graduadas).	A ser definido.	(Brasil, 2020b)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	6.4. Plantio de espécies nativas para substituição	O plantio de espécies nativas nos locais da remoção das espécies invasoras garantirá o não retorno das espécies indesejadas. Deve ser realizado através da prática de enriquecimento, com o uso de sementes ou mudas adaptadas à condição da área.	Mudas/sementes, cavadeiras manuais, semeadeiras, estacas de proteção, fertilizantes orgânicos, EPI.	A ser definido.	(Chazdon, 2012)
	6.5. Monitoramento	Acompanhamento periódico das áreas onde as espécies invasoras foram removidas para avaliar a eficácia da intervenção e identificar a necessidade de ações corretivas, a partir de indicadores de sucesso como a ausência/presença de espécies invasoras e presença/ausência de espécies nativas regenerantes. Envolver comunidades locais no processo de monitoramento pode aumentar a capacidade de resposta rápida em caso de reinfestação. O monitoramento comunitário inclui capacitar moradores e agricultores para reconhecer e reportar a presença de espécies invasoras, ampliando o escopo de monitoramento.	GPS, drones, EPIs, planilhas de monitoramento.	A ser definido.	(Brancalion, 2012)
7. MANUTENÇÃO DE INDIVÍDUOS REGENERANTES	7.1. Inventário para identificação e mapeamento das espécies regenerantes	O inventário tem como objetivo registrar a presença de espécies nativas que estão naturalmente regenerando, mapeando sua localização e avaliando seu estágio de crescimento. Esse levantamento fornece informações essenciais para a gestão da área e para as intervenções subsequentes, como proteção e monitoramento.	GPS, fitas, planilhas de campo, EPI.	A ser definido.	(Chazdon, 2012)
	7.2. Proteção das espécies regenerantes	A proteção envolve a criação de barreiras físicas ou o uso de estacas para evitar o pisoteio de animais ou a remoção acidental das plantas durante atividades de manejo. O objetivo é garantir que as plântulas e mudas nativas possam crescer sem interferências.	Estacas de proteção, facão, barbante, martelo, EPI.	A ser definido.	(Chazdon, 2012)
	7.3. Controle de mato-competição	O controle de mato-competição visa reduzir a concorrência entre espécies invasoras e regenerantes nativas. Isso pode ser feito através de capina manual, roçada mecânica ou aplicação de cobertura morta. A prática do coroamento, que consiste em limpar a área ao redor da base da planta regenerante, também é utilizada para evitar a competição direta por recursos como luz, água e nutrientes.	Enxada, foice, facão, roçadeira, material de cobertura morta, como palha ou folhas, estacas de proteção, EPI.	A ser definido.	(De Moraes, 2013)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	7.4. Podas de formação e condução	As podas de formação e condução visam orientar o crescimento das plantas regenerantes, conduzindo o desenvolvimento de uma estrutura adequada e forte.	Tesoura de poda, serrote, facão, estacas para condução do crescimento, EPI.	A ser definido.	(De Moraes, 2013)
	7.5. Monitoramento	O monitoramento contínuo permite acompanhar o desenvolvimento das plantas regenerantes e identificar possíveis problemas, como pragas, doenças ou competição com outras espécies. Isso envolve visitas regulares a campo, registros de crescimento e condições ambientais, além de adaptações nas práticas de manejo quando necessário.	GPS, fichas de observação para coleta de dados no campo, softwares de monitoramento com imagens de satélite.	A ser definido.	(Brancalion, 2012)

Anexo A7.

Pesca: Práticas sustentáveis na produção do Pirarucu

CNAEs:

- 0312-4

Descrição: A pesca é a atividade de captura de peixes e outros organismos aquáticos, como crustáceos, moluscos e plantas marinhas, realizada em ambientes aquáticos, que podem ser de água doce ou salgada. O pirarucu (*Arapaima gigas*) é um dos maiores peixes de água doce do mundo, podendo alcançar comprimentos de até 3 metros e pesar mais de 200 kg. Ele é encontrado principalmente na bacia amazônica, sendo um ícone da biodiversidade dessa região. Este peixe é conhecido por sua carne saborosa, que é altamente valorizada tanto no mercado local quanto nacional.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GESTÃO DO TERRITÓRIO	1.1 Mobilização comunitária	A mobilização das comunidades ribeirinhas para o manejo sustentável do pirarucu é um processo voluntário, decidido em reuniões em que se avaliam as vantagens de conservação e geração de renda. Uma vez decidido pela participação, a organização social se inicia, com a comunidade dividindo as responsabilidades e tarefas entre os membros.	Combustível, barcos, alimentação, câmaras frigoríficas, capacitação das assessorias técnicas.	Renda em reais obtidos pela comunidade (média por pessoa)	
	1.2 Organização Comunitária	Organização da comunidade, dividindo as responsabilidades e o trabalho entre os membros que participam do manejo. Cada etapa é planejada coletivamente, incluindo a vigilância das áreas de pesca, contagem dos peixes e a pesca em si.	Combustível, barcos, câmaras frigoríficas, alimentação, capacitação das assessorias técnicas.	Renda em reais obtidos pela comunidade (média por pessoa).	
	1.3 Zoneamento das Áreas de Pesca	O território de pesca é zoneado, separando áreas de uso para subsistência, comercialização e procriação. Lagos de manejo são aqueles onde ocorre a pesca controlada, enquanto os lagos de procriação são protegidos para permitir a reprodução e cuidado parental dos filhotes. Divisão das áreas em lagos de subsistência, manejo e procriação.	Mapas, GPS, Plano de Manejo, ferramentas de mapeamento participativo.	A ser definido.	Gonçalves (2018), Amazônas (2015)
	1.4 Definição de Lagoas de Procriação	Definição de áreas protegidas para reprodução e cuidado parental dos filhotes.	Mapas, GPS.	A ser definido.	Silva (2021), Gonçalves (2018)

Título da prá- tica	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitora- mento)	Referência científica
	1.5 Mapea- mento Comuni- tário	Mapeamento detalhado das áreas de pesca, com envolvimento da comunidade local.	Ferramentas de Mapeamento Participativo.	A ser definido.	Silva (2021)
2. Proteção e Vigilância PRO- TEÇÃO E VIGI- LÂNCIA	2.1 Monitora- mento Comuni- tário	Esquemas de vigilância são estabelecidos para proteger os lagos manejados de invasões. As comunidades monitoram ativamente a área para garantir que pescadores ilegais não interfiram na recuperação dos estoques. Fiscalização ativa das áreas de pesca para evitar invasões e pesca ilegal.	Barcos de Vigilância, combustível, alimentação e Agentes Comunitários, infraestrutura de vigilância (barracas, camisetas ou coletes de identificação, etc.).	A ser definido.	Gonçalves (2018), Amazônas (2015)
	2.2 Vigilância 24 horas	Vigilância constante nas áreas críticas durante o período de pesca e durante o período de defeso.	Equipamentos de Comunicação.	A ser definido.	
	2.3 Integração com Órgãos Fis- calizadores	Integração com órgãos como o IBAMA, ICMBIO, IPAAM e Polícia Ambiental para fiscalização.	Drones, Barcos de Fiscalização, combustível, equipamentos de trabalho (lanternas, gps, etc.).	A ser definido.	
3. LEVANTA- MENTO DOS ES- TOQUES	3.1 Contagem de Estoques	A contagem do pirarucu é realizada pelas comunidades com apoio de assessorias técnicas. A metodologia envolve contar adultos e juvenis nos lagos manejados, e esses dados são enviados aos órgãos gestores, como o ICMBIO, FUNAI e SEMA e ao IBAMA, para avaliação. Contagem anual de adultos e juvenis para determinar cotas de captura.	Ferramentas de Contagem, Registro de Dados, gps	A ser definido.	Silva (2021), Gonçalves (2018)
	3.2 Registro de Dados Biomé- tricos	Coleta de dados biométricos (peso, comprimento, sexo e estágio gonadal) de cada peixe pescado.	Balanças, Fichas de Registro.	A ser definido.	Silva (2021)
	3.3 Avaliação Anual dos Esto- ques	Análise do impacto das capturas e da recuperação dos estoques ao final de cada ciclo anual de pesca.	Ferramentas de Monitoramento, Relatórios.	A ser definido.	Gonçalves (2018), Silva (2021)
4. PESCA SUS- TENTÁVEL	4.1 Retirada de Cotas Autoriza- das	Com base nas contagens, o IBAMA autoriza a captura de até 30% dos indivíduos adultos contabilizados. Cada área de manejo pode solicitar cotas por lago, comunidade ou setor. Pesca controlada com limite de 30% dos adultos contados.	Redes de Pesca, Lacre de Identificação, embarcação com gelo, mesas de inox para limpeza do pescado.	A ser definido.	Silva (2021), Gonçalves (2018)
	4.2 Pesca Cole- tiva Organizada	A pesca ocorre durante a temporada seca, quando os peixes estão mais concentrados nos lagos. A retirada é planejada de acordo com a cota autorizada. Organização de grupos de pescadores para a retirada coordenada dos estoques.	Equipamentos de Pesca, Caixas Térmicas..	A ser definido.	

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	4.3 Uso de Equipamentos Adequados	Uso de embarcação e redes adequadas para capturar peixes acima de 150 cm e colocação de lacres nos peixes capturados para garantir a legalidade e rastreabilidade do produto.	Lacres, Redes Autorizadas.	A ser definido.	Silva (2021)
	4.4 Rastreabilidade na Contagem e Monitoramento	Aplicação de lacres de identificação nos indivíduos pescados, garantindo o monitoramento contínuo do pirarucu capturado. Emissão pelo IBAMA de guias de transporte e comercialização desde a área de pesca até o último comprador, não envolve o consumidor final.	Lacres, Fichas de Registro, Sistema de Rastreabilidade.	A ser definido.	Silva (2021)
	4.5 Processamento Inicial	Após a captura, o pirarucu é limpo e eviscerado. As medidas biométricas, como peso e comprimento, são registradas, e cada peixe recebe um lacre de identificação, garantindo a rastreabilidade do produto.	bancadas de evisceração do pescado, material para a evisceração (EPI, facões, material de limpeza, balanças).	A ser definido.	
5. TRANSPORTE DA ÁREA DE MANEJO	5.1 Transporte Fluvial com Gelo	Transporte do peixe em barcos equipados com gelo das áreas manejadas até os entrepostos.	Barcos equipados com gelo, Caixas Térmicas.	A ser definido.	
	5.2 Armazenamento Provisório nos Entrepostos	Armazenamento temporário do pescado nos entrepostos, antes de ser enviado aos frigoríficos.	Câmaras Frias Provisórias.	A ser definido.	Silva (2021)
6. TRANSPORTE PARA O FRIGORÍFICO	6.1 Uso de Caminhões Refrigerados	Transporte do pescado processado dos entrepostos para os frigoríficos utilizando caminhões refrigerados.	Caminhões Frigoríficos.	A ser definido.	
	6.2 Manutenção da Cadeia de Frio	Garantia de que a cadeia de frio é mantida em todos os pontos do transporte até o consumidor final.	Monitoramento de Temperatura.	A ser definido.	
	6.3 Acompanhamento da Rastreabilidade	Verificação dos lacres e manutenção da rastreabilidade de cada lote de pirarucu. Emissão pelo IBAMA de guias de transporte e comercialização desde a área de pesca até o último comprador, não envolve o consumidor final.	Sistemas de Rastreabilidade, Lacres.	A ser definido.	
7. COMERCIALIZAÇÃO	7.1 Negociação em Rodadas de Negócios	Venda do pirarucu para compradores previamente negociada.	Ferramentas de Negociação, Contratos.	A ser definido.	Silva (2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	7.2 Comercialização em Feiras Livres	Participação em feiras e mercados locais para comercialização direta com consumidores. Emissão pelo IBAMA das guias de transporte e comercialização	Equipamentos de Feiras, Embalagens.	A ser definido.	

Anexo A8.

Aquicultura: Práticas sustentáveis na produção de tilápia e tambaqui

CNAEs:

- 0322-1

Descrição: A aquicultura é a prática de cultivar organismos aquáticos, incluindo peixes, crustáceos, moluscos, algas e plantas aquáticas, em ambientes controlados ou semi-controlados, como lagos, rios, estuários e tanques. Essa atividade pode ser realizada em água doce ou salgada. A tilápia (*Oreochromis spp.*) é uma das espécies de peixe mais cultivadas no Brasil e tem se destacado como uma importante fonte de proteína, contribuindo significativamente para a segurança alimentar e desenvolvimento econômico no país. Igualmente, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é uma das espécies de peixe de água doce mais valorizadas e cultivadas no Brasil, desempenhando um papel crucial na aquicultura do país. Sua importância se reflete em várias dimensões, incluindo econômica, social e ambiental.

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
1. GESTÃO AMBIENTAL	A licença ambiental é necessária para cumprir as diretrizes para o licenciamento ambiental de empreendimentos de aquicultura no respectivo local do estabelecimento.	Projeto técnico-executivo e financeiro para produção de tilápia e tambaqui em viveiros escavados.	Diretrizes da legislação federal e do órgão ambiental responsável pelo licenciamento no local do empreendimento.	(Brasil, 2009)
2. MANEJO DA QUALIDADE DA ÁGUA	O monitoramento e manejo da qualidade da água são essenciais para o sucesso da piscicultura. Variáveis como temperatura, oxigênio dissolvido, dióxido de carbono (CO ₂), pH, turbidez, transparência, amônia, nitrito, nitrito e fósforo devem ser observadas para garantir o crescimento saudável dos peixes e reduzir impactos ambientais. Cada uma influencia diretamente a alimentação, respiração e bem-estar dos peixes, além de afetar a produtividade dos viveiros. Boas práticas de manejo previnem impactos negativos.	Serviços de consultoria técnica para acompanhamento e avaliação da qualidade da água e bem estar dos peixes; equipamentos e materiais para monitoramento da qualidade da água e sedimentos do fundo dos viveiros (sondas multiparâmetros, espectrofotômetro portátil, kits para análises de qualidade de água, termômetros, oxímetros, peágâmetros, turbidímetros, disco de Secchi, dragas para coletas de sedimentos, etc); sistemas ou softwares para monitoramento, avaliação e gestão dos principais parâmetros de qualidade de água; sistemas tipo data loggers para automação e monitoramento da concentração de oxigênio dissolvido na água e controle do funcionamento dos aeradores mecânicos entre outros sistemas de aeração para aumento do oxigênio dissolvido na água; vidrarias e reagentes para análises de água e sedimentos do fundo dos viveiros; geladeira e freezer para acondicionamento de reagentes e amostras de água e peixes; caixas térmicas para transporte de amostras; dispositivos eletrônicos portáteis; placas solares entre outras fontes de energia limpa; entre outros.	Temperatura, Oxigênio Dissolvido, Dióxido de Carbono (CO ₂), pH, Turbidez, Transparência, N-Amônia, N-Nitrito, N-Nitrito, P-Fósforo.	(BOYD, 2015) (Frascá-Scorvo, 2011) (Queiroz, 2016) (Queiroz, 2006) (Rodriguez, 2013) (Queiroz, 2006b)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
3. MANEJO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES	A principal preocupação quanto ao cultivo de peixes em viveiros escavados refere-se a poluição da água por efluentes dos viveiros. A aplicação de práticas específicas de manejo para impedir ou diminuir a poluição da água ou outros impactos ambientais adversos são conhecidas como Boas Práticas de Manejo ou BPM.	Serviços e equipamentos para terraplanagem, construção de viveiros e manutenção da área da propriedade (trator tipo retroescavadeira, caminhão, bombas d'água, motobombas, etc); máquinas, equipamentos e materiais para compactação dos diques, impermeabilização e correção da acidez do solo (geomembranas PEAD tipo lona de impermeabilização, calcário agrícola, etc); materiais para proteção das laterais e da parte superior dos diques (placas de grama, pedras e cascalho); proteção com cobertura vegetal das áreas da bacia hidrográfica e próximas aos viveiros; construção de diques e valas para contenção e dispersão água (escoamento superficial); comportas e estruturas de abastecimento, drenagem e controle do nível máximo da água nos viveiros; bacias de sedimentação, e canais de drenagem tipo wetlands; cercas de proteção e contenção de animais; galpão para armazenar produtos químicos, combustíveis, terapêuticos, fertilizantes, calcário, ração e outros; galpão para máquinas, veículos e material de campo; equipamentos e materiais de proteção individual e primeiros socorros; material e equipamentos para monitoramento e avaliação da qualidade da água e dos efluentes (sondas multiparâmetros, termômetros, oxímetros, peagômetros, kits de qualidade de água, disco de Secchi, dragas para coletas de sedimentos, etc).	Redução do escoamento superficial da chuva para o interior dos viveiros; Manejo dos viveiros para reduzir o volume de efluentes; Controle da erosão nas bacias hidrográficas e dos diques dos viveiros; Manejo do viveiro para minimizar a erosão; Controle da erosão pelos efluentes; Bacias de sedimentação e áreas de inundação; Manejo da alimentação; Fertilização do viveiro; Manejo dos viveiros para melhorar a qualidade dos efluentes; Manejo dos viveiros para melhorar a qualidade dos efluentes drenados; Agentes terapêuticos; Produtos para melhorar a qualidade da água; Manejo da mortalidade dos peixes; Operações gerais e segurança no trabalho; Medidas de emergência e sua administração.	(Boyd, 2000) (Queiroz, 2021) (Ishikawa, 2020)
4. MANEJO ALIMENTAR	O manejo alimentar é essencial nesse processo, impactando a qualidade do produto final. A qualidade das rações, sua digestibilidade, estabilidade na água e adequação nutricional afetam o crescimento dos peixes e a qualidade da água, envolvendo fatores como fabricação, distribuição e armazenamento da ração.	Serviços de assessoria técnica para acompanhamento do desempenho zootécnico; softwares e sistemas informatizados para monitoramento do ganho de peso, taxa de conversão alimentar, fator de condição, sobrevivência, da qualidade da água e bem estar dos peixes, entre outros; softwares para monitoramento e avaliação da produtividade/rentabilidade e sustentabilidade da produção de peixes; galpão e silos para armazenar ração; alimentadores automáticos, trator e veículos apropriados para distribuição de ração nos viveiros; equipamentos e máquinas para produção de ração; equipamentos e material de campo para biometrias, despesca, transporte e monitoramento da saúde dos peixes (redes, pucás, caixas térmicas, balanças, lupas, microscópios); bote ou pequena balsa para distribuição de ração em viveiros de grande porte.	Qualidade da ração; Distribuição da ração aos peixes; Armazenamento; Densidade de estocagem e monitoramento da qualidade da água; Manejo alimentar e controle da abundância de fitoplâncton e macrofitas; Acúmulo de matéria orgânica e toxidez da amônia e nitrito; Saúde, bem-estar dos peixes e prevenção de doenças. Alimentação de acordo com consumo espontâneo.	(Queiroz, 2021) (Cyrino, 2010) (Ishikawa, 2020) (Sandoval, 2019) (Rodrigues, 2013)

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
5. MANEJO SANITÁRIO	<p>Os peixes, confinados em sistemas de produção, estão sujeitos a ocorrência de doenças, as quais podem ter origem infecciosa (causadas por parasitos, bactérias, fungos e/ou vírus), ou devido à má qualidade da água, manejo estressante e fatores climáticos como estiagem, excesso de chuvas ou alterações bruscas na temperatura. Assim, para evitar a ocorrência de doenças, são necessárias a adoção de medidas preventivas e observação constante do comportamento dos peixes, do consumo espontâneo da ração e da progressão de peso a cada biometria. Peixes com comportamento errático, natação fora do normal, que diminuem ou param o consumo de ração sem motivo aparente ou que não aumentam de tamanho entre biometrias podem estar com problemas sanitários.</p>	<p>Serviços de consultoria, veterinário ou técnico especializado para acompanhamento e monitoramento da saúde e bem-estar dos peixes; sala ou local apropriado para análises dos principais agentes causadores de doenças em peixes (parasitas, fungos, bactérias, vírus, etc); gerador de energia elétrica, ar condicionado, geladeira, freezer; lupa, microscópio, balança, estufa, centrífuga, reagentes e vidraria apropriadas para análises de parasitas, sinais clínicos de doenças, análises hematológicas e outras; tanques e aquários para quarentena; aquecedores e termostatos para aquecimento e manutenção da temperatura da água; sopradores de ar radial; material de proteção individual; equipamentos para desinfecção de água; equipamentos de vacinação automática; entre outros.</p>	<p>Adotar medidas de profilaxia e biossegurança, desde controle de acesso ao estabelecimento aquícola, conhecer a procedência dos lotes de alevinos com GTA e certificado sanitário, realizar a quarentena dos alevinos, aclimatação dos peixes, realizar a desinfecção dos equipamentos e EPIs utilizados pelos funcionários, povoamento com a quantidade ideal de peixes para cada fase de criação e sistema de produção, observar diariamente o comportamento dos peixes durante o arraçoamento, manuseio correto dos peixes, remover imediatamente peixes mortos/moribundos dos viveiros, uso de medicamentos somente sob orientação técnica legal, acompanhar o desempenho dos peixes por meio de biometrias e necropsias, além dos registros de atividades, rotinas e imprevistos para uso em anamnese futura e seguir as práticas 2, 3, 4, 7 e 11.</p>	<p>(Lima, 2024) (Pereira, 2016) (Brasil, 2020)</p>
6. MENSURAÇÃO DA QUANTITATIVA	<p>Para mensurar a sustentabilidade na aquicultura, o uso de indicadores é fundamental para avaliar e comparar sistemas de produção, tanto em termos econômicos, ambientais quanto sociais. Esses indicadores são quantitativos, fáceis de entender, podem ser aplicados em diferentes escalas (fazendas, regiões, setores) e têm o objetivo de apoiar diagnósticos, identificar pontos fortes e fracos dos sistemas de produção, além de ajudar na formulação e monitoramento de políticas públicas. Eles permitem avaliar a evolução de sistemas aquícolas ao longo do tempo e em diferentes contextos espaciais.</p>	<p>Capacitação em aquicultura; Assistência técnica e consultoria em aquicultura sustentável; Contratação de serviço de Projeto executivo da aquicultura; Contratação de serviço de elaboração de Plano de negócios da aquicultura; Equipamentos e ou prestação de serviços para amostragem e análise de água, sedimentos, biomassa de peixes, dieta, gases do efeito estufa em amostras gasosas; bioinsumos para aquicultura; formas jovens com genética compatível com o local de instalação do projeto (para detalhes ver Anexos); Equipamentos de proteção individual (EPI); Materiais de consumo biodegradáveis e recicláveis, livres de plástico, ou com plástico biodegradável, reciclado, reciclável; Projetos, capacitação, equipamentos para promoção de uso de energias renováveis (fotovoltaica, biodigestor, por exemplo).</p>	<p>Indicadores Ambientais: Uso do espaço. Dependência de água. Uso da energia. Proporção de energia renovável. Uso do nitrogênio. Uso do fósforo. Eficiência no uso da energia. Eficiência no uso do nitrogênio. Eficiência no uso do fósforo. Produção efetiva utilizada. Potencial de eutrofização. Potencial de poluição orgânica. Potencial de assoreamento. Potencial de aquecimento global. Poluição química geral. Poluição por hormônios. Poluição por metais pesados. Potencial de acidificação. Acúmulo de fósforo. Acúmulo de matéria orgânica. Acúmulo de material particulado. Operação próximo à capacidade suporte do sistema</p>	<p>(Valenti, 2018). (FAO (1999). (Aarstad, 2024). (FAO, 2014)</p>

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
7. MANEJO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO	<p>A aquicultura sustentável pode ser alcançada por meio de várias práticas aplicadas aos sistemas de produção, como escolha das espécies, de sistemas que utilizam recursos mais adequados à realidade da região quanto a relevo e disponibilidade de água e energia, redução de desperdício. Os sistemas de produção devem adequar a forma das pisciculturas de produzir de forma a proporcionar a produção mais rápida, eficaz e rentável de acordo com a espécie e o tamanho de abate, que irá definir a densidade de estocagem de cada viveiro. É necessário para tanto que a aquicultura seja realizada com espécies e sistemas recomendados ou de amplo histórico na região.</p>	<p>Projeto técnico e executivo referente ao sistema de produção (viveiros, tanques elevados, RAS, etc); regime de produção (semi-intensivo, intensivo, consorciado, etc); dossiê detalhado das características da área da propriedade (fontes de água – quantidade e qualidade); descrição da infraestrutura disponível no local (rede elétrica, comunicação, água e esgoto, etc), tipo de solo e correção da compactação e acidez; distância do mercado consumidor; fontes de poluição pontuais; projeto e design da arquitetura do sistema de produção (viveiros, canais de abastecimento e drenagem); sistema de coleta e distribuição de água (poço, rios, outros), bombas, moto-bombas, etc; construção de áreas/viveiros de decantação para reaproveitamento e recirculação da água; aquisição de alevinos e juvenis de peixes, veículo e caixas térmicas apropriadas para transporte de peixes; ração; contador automático e sistemas de predição de biomassa e biometria; insumos para controle da acidez do solo e alcalinidade da água; fertilizantes e produtos para tratamento da qualidade da água e dos sedimentos de fundo dos viveiros; redes de pesca, tarrafas, puçás, caixas e baldes, material para biometria e despeça, material e equipamentos de campo e de proteção individual.</p>	<p>Produção de espécies de boa aceitação e valor de mercado, que compense o custo de produção. Sistemas com melhor aproveitamento de água; Redução dos riscos relativos a qualidade da água e doenças: Utilização de densidades de estocagem adequadas para a espécie e biomassa final prevista; Manejo alimentar adequado com frequência alimentar e rações adequadas; Adoção de melhores práticas de manejo (BMPs); Acesso a insumos e ao mercado comprador.</p>	<p>(Spalding, 2024) (FAO, 2000)</p>
8. USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS	<p>As tecnologias digitais são ferramentas essenciais para modernizar e aumentar a eficiência da aquicultura. Elas incluem a digitalização para melhorar a produtividade, rastreabilidade dos produtos, gestão eficiente de recursos e monitoramento ambiental. As tecnologias também facilitam o treinamento e a capacitação de aquicultores, além de permitir a troca de informações entre stakeholders por meio de plataformas digitais, promovendo práticas mais sustentáveis e colaborativas.</p>	<p>Capacitação em tecnologias digitais aplicadas à Aquicultura; Consultoria e extensão em tecnologias digitais; Sensores para monitoramento da água e saúde dos peixes, sistemas de conectividade IoT, equipamentos de automação de alimentação e controle ambiental, plataformas digitais de gerenciamento de dados, soluções de blockchain para rastreabilidade, software de análise preditiva, computadores, celulares, tablets, equipamentos para conectividade à internet, como roteadores e antenas, além de programas de treinamento em Inteligência Artificial (IA) e análise de dados e serviços de manutenção de tecnologias IoT.</p>	<p>Inteligência Artificial, Internet das Coisas, Blockchain, Big Data e Análise de Dados, Plataformas Digitais e Aplicações Móveis.</p>	<p>(Spalding, 2024)</p>

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
9. USO DE TECNOLOGIAS PARA DESCARBONIZAÇÃO	<p>O uso de tecnologias para descarbonizar o setor, como energias renováveis e sistemas de recirculação, é incentivado para minimizar as emissões de gases de efeito estufa. A análise do ciclo de vida (ACL) é recomendada para quantificar e reduzir as emissões ao longo da cadeia de valor, desde a produção até o processamento, promovendo práticas mais eficientes e sustentáveis.</p>	<p>Sistemas de recirculação de água, tecnologias de energias renováveis, prestação de serviços para inventariar a emissão de carbono pela aquicultura usando métodos reconhecidos pela comunidade científica, como cromatografia ou uso de equipamentos como Los Gatos; contratação de serviço para elaboração de ACL ou outras metodologias para avaliar emissão de carbono in situ; programas de capacitação para educar aquicultores sobre práticas de baixo carbono; projetos e equipamentos que promovam a circularidade no sistema produtivo, como biorefinarias e aproveitamento integral de pescados; instalação de biodigestores e sistemas de compostagem; projetos e equipamentos relacionados a biocombustíveis ou outros substitutos a combustíveis fósseis; aquisição de sensores para monitoramento de gases de efeito estufa em sistemas aquícolas; desenvolvimento e implementação de softwares para otimização da eficiência energética; uso de genética adaptada às mudanças climáticas; Programas para rastreabilidade e certificação de sistemas baixo e zero carbono; contratação de serviços de consultoria para a criação de estratégias de mitigação de carbono e adaptação às mudanças climáticas.</p>	<p>Emissão de carbono equivalente por área (hectare) ou massa (t ou kg) de pescado produzido (somatório de CO₂, CH₄ e N₂O).</p>	<p>(Spalding, 2024) (Valenti, 2018) (Boyd, 2015).</p>
10. MANEJO REPRODUTIVO	<p>É essencial para a sustentabilidade a gestão eficaz dos recursos genéticos na aquicultura, abrangendo a conservação da biodiversidade e o melhoramento genético de espécies cultivadas. Medidas incluem a reprodução seletiva para aumentar a produtividade. Ferramentas de monitoramento genético são recomendadas para garantir a integridade genética nas cadeias de fornecimento de sementes, com programas de conservação e uso de matrizes marcadas individualmente e com bom perfil genético. Este item tem alinhamento com: Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture (Plano de Ação Global para a Conservação, Uso Sustentável e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Aquáticos para Alimentos e Agricultura); CBD Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (Quadro Global de Biodiversidade Kunming-Montreal da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB); Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable</p>	<p>A implementação eficaz da gestão de recursos genéticos na aquicultura requer no mínimo a marcação individual das matrizes e caso possível o mapa cossanguinidade (p.ex., Tambaplus). É essencial desenvolver programas de melhoria do perfil genético ao longo do tempo. A capacitação técnica de profissionais para o entendimento da necessidade de uma produção de alevinos com melhor perfil genético é de grande importância.</p>	<p>Reprodutores de boa qualidade genética; laboratórios de reprodução adequados; densidade de estocagem ideal para reprodutores; marcação individual de matrizes (chipagem). Treinamento de técnico de reprodução; quarentena na introdução de novas matrizes na propriedade; manejo alimentar próprio para matrizes; hormônios adequados.</p>	<p>(FAO, 2024a) (FAO, 2024b) (FAO, 2021) (CBD Secretariat, 2022) (CBD Secretariat, 2010)</p>

Título da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Referência científica
	Sharing of Benefits Arising from their Utilization (Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Partilha Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização).			