



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

**TAXONOMIA SUSTENTÁVEL BRASILEIRA**

SECRETARIA DE  
POLÍTICA ECONÔMICA

MINISTÉRIO DA  
FAZENDA

GOVERNO DO  
**BRASIL**  
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

# Ficha Técnica – CNAE A – Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura

---

## Ministro da Fazenda

Fernando Haddad

## Secretário de Política Econômica

Guilherme Santos Mello

## Ministro da Agricultura e Pecuária

Carlos Faváro

## Diretor

Tiago Nunes de Freitas Dahdah

## Ministro do Desenvolvimento Agrário e Agricultura

Luiz Paulo Teixeira

## Secretária Executiva

Fernanda Machiaveli Morão de Oliveira

## Ministra do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Marina Silva

## Secretária

Carina Menconça Pimenta

## Equipe responsável

### Coordenadores do GT

Gilson Bittencourt – MF/SPE

Camila Stefaní – MF/SPE

Jonathas de Alencar Moreira – MAPA

Marcelo Guimarães – MAPA

Ernesto Galindo – MDA

Fábio Chicuta Franco – MMA/SBIO

Bruna de Vita Silva Santos – MMA

William George Saab – MMA

### Membros do GT

Marco Antonio Laes - BCB

Silvio Carlos Arduini - BCB

Pedro Jordao Salino - BCB

Carolina Netto de Almeida - BCB

Leticia Gomes Maia - BCB

Artur Yabe Milanez - BNDES

Diego Duque Guimaraes - BNDES

Caio Barbosa Alves de Araujo - BNDES

Joaquim Pedro de Vasconcelos Cordeiro - BNDES

André Albuquerque Sant'Anna - BNDES

David Menegon - CVM

Bruno de Freitas Gomes - CVM

Danielle de Bem Luiz - EMBRAPA

Patrícia Menezes Santos - EMBRAPA

João da Silva Abreu Neto - MAPA

Pedro Salles - MGI

João Lagüéns - MGI



Vitarque Coelho - MIDR  
Rodolfo Calmon de Castro - MIDR  
Gilberto Sales - MMA  
Julia Azevedo - MPA  
Daniel Cabral - MPA  
Marília Moreira Viotti - MMA  
Mariana Santana Orsini - MMA  
Vivian Maria de Faria Nasser Vilela - MMA  
Zare Soares - MDA  
Maurício Polidoro - MDA  
Iorrana Lisboa Camboim - MDA  
Viviane Rodrigues Verdolin dos Santos - EMBRAPA  
Andrea Elena Pizarro Munoz - EMBRAPA  
Roger Crescencio - EMBRAPA  
Júlio Ferraz de Queiroz - EMBRAPA  
Janaína Mitsue Kimpara - EMBRAPA  
Sandro Loris Aquino Pereira - EMBRAPA  
Julio César dos Reis - EMBRAPA  
José Renato Bouças Farias - EMBRAPA  
Alvadi Antonio Balbinot Junior - EMBRAPA  
Henrique Debiasi - EMBRAPA  
Miguel Marques Gontijo Neto - EMBRAPA  
Alexandre Ferreira da Silva - EMBRAPA  
Arystides Resende Silva - EMBRAPA  
Omar Cruz Rocha - EMBRAPA  
Adriano Delly Veiga - EMBRAPA  
Paulo Cesar Afonso Júnior - EMBRAPA  
Rogério Faria Vieira - EMBRAPA  
Rogério Novais Teixeira - EMBRAPA  
Edina Regina Moresco - EMBRAPA  
Alisson Moura Santos - EMBRAPA  
Helio Tonini - EMBRAPA  
José Mauro Magalhaes Avila Paz Moreira - EMBRAPA  
Josileia Acordi Zanatta - EMBRAPA  
Karina Pulrolnik - EMBRAPA  
Patrícia Menezes Santos - EMBRAPA  
Milena Ambrosio Telles - EMBRAPA  
Sergio Raposo de Medeiros - EMBRAPA  
Sandra Aparecida Santos - EMBRAPA  
Wenceslau Geraldes Teixeira - EMBRAPA  
Francisco de Brito Melo - EMBRAPA  
Rafael Goncalves Tonucci - EMBRAPA  
Mariana de Aragão Pereira - EMBRAPA  
Daniel Luis Mascia Vieira - EMBRAPA  
Petula Ponciano Nascimento - EMBRAPA  
Eduardo da Silva Matos - EMBRAPA  
Danielle Alencar Parente Torres - EMBRAPA  
Otavio Valentim Balsadi - EMBRAPA  
Aryeverton Fortes de Oliveira - EMBRAPA  
Gustavo Barbosa Mozzer - EMBRAPA  
Rodolfo Osório de Oliveira - EMBRAPA  
Samuel Filipe Pelicano e Telhado – EMBRAPA

#### Consultores do GT

Antonio Flavio Dias Avila – Campo Consultoria e Agronegócios  
Jamil Macedo – Campo Consultoria e Agronegócios  
Leonardo Gava Mataram – Climate Bonds Initiative  
Alexander Vervuurt – Consultor Independente  
Bridget Mary Boule – Climate Bonds Initiative  
Sofia Borges – Climate Bonds Initiative

## Projeto gráfico e diagramação

André Oliveira Nóbrega

## Apoio Técnico

A Taxonomia Sustentável Brasileira contou com apoio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* e da Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente [UNEP FI, na sua sigla em inglês], com recursos da União Europeia [UE] e do Ministério Federal de Cooperação Econômica e Desenvolvimento [BMZ, na sua sigla em alemão] da Alemanha, no âmbito dos programas Finanças Brasileiras Sustentáveis [FiBraS III], Euroclima e *Sustainable Finance Advisory Hub*. Com apoio técnico adicional de *Ambire Global*, Campo Consultoria e Agronegócios, *Climate Bonds Initiative*, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Embrapa], Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas [FGVces], Impacta Finanças Sustentáveis e Pacto de Promoção da Equidade Racial.

Christine Majowski - GIZ

Gustavo de Melo Ribeiro - GIZ

José Henrique Lima - GIZ

Alana Stankiewicz Peters - GIZ

Tomas Rosenfeld - GIZ

Mercedes García Fariña – UNEP FI

David Batista de Paula – UNEP FI

Paula Peirão – UNEP FI

# Sumário

---

<b>Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A)</b> .....	<b>6</b>
<b>Visão geral do setor</b>	<b>6</b>
<b>Priorização das atividades</b>	<b>7</b>
<b>Atualizações das consultas públicas e considerações para próximas fases</b>	<b>9</b>
<b>Abordagem transversal a todos os objetivos ambientais e climáticos da TSB</b> .....	<b>10</b>
Categorias de atividades elegíveis	10
Critérios para contribuição substancial	10
Não prejudicar significativamente (NPS) (abordagem transversal)	11
Condições de elegibilidade para o imóvel rural	15
<b>Objetivo 2 – Adaptação à Mudança do Clima (abordagem específica)</b> .....	<b>17</b>
Critérios para contribuição substancial: tipos de critérios técnicos aplicados	18
Avaliação de vulnerabilidade	18
Critérios transversais de Não prejudicar significativamente (NPS) (abordagem específica ao Objetivo 2)	21
<b>Referências</b>	<b>24</b>
<b>Apêndice A1. Culturas anuais: Práticas Sustentáveis para o binômio Soja – Milho</b> .....	<b>43</b>
<b>Apêndice A2. Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o café</b> .....	<b>50</b>
<b>Apêndice A3. Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o cacau</b> .....	<b>62</b>
<b>Apêndice A4. Sistemas a pasto: Práticas sustentáveis para a pecuária a pasto (corte e leite)</b> .....	<b>77</b>
<b>Apêndice A5. Florestas plantadas: Práticas sustentáveis para o eucalipto</b> .....	<b>125</b>
<b>Apêndice A6. Regeneração Natural Assistida (RNA) de florestas nativas</b> .....	<b>135</b>
<b>Apêndice A7. Pesca: Práticas sustentáveis na pesca do Pirarucu</b> .....	<b>150</b>
<b>Apêndice A8. Aquicultura: Práticas sustentáveis na produção em viveiros escavados</b> .....	<b>158</b>
<b>Apêndice A9. Medidas qualificadas segundo abordagem específica para Adaptação (Objetivo 2)</b> .....	<b>210</b>

# 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. Estima-se que contribuam diretamente com aproximadamente 7% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e sejam responsáveis por aproximadamente R\$72 bilhões em exportações (IBGE, 2024; BRASIL, MDIC, 2024). O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de mercadorias agropecuárias, como soja, milho, algodão, café, açúcar, suco de laranja, carne bovina e de aves, além de produtos florestais, especialmente celulose. Esses setores são motores de desenvolvimento econômico e social de diversas regiões.

Além de sua relevância para a balança comercial e a geração de emprego local, esses setores tem um papel estratégico na segurança alimentar e indústria de transformação global, fornecendo alimentos e matérias primas para diversos países e sustentando cadeias produtivas complexas e diversificadas.

Embora essenciais para a economia, eles 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. As atividades agropecuárias foram responsáveis por cerca de 30% das emissões nacionais de GEE nos últimos anos. Já o uso da terra, a mudança no uso da terra e as florestas respondem por cerca de 40% das emissões nacionais de GEE, grande parte delas provenientes de atividades relacionadas à agropecuária (SIRENE/MCTI, 2025). Além disso, a expansão agrícola em áreas sensíveis pode gerar conflitos sociais, particularmente em comunidades indígenas e tradicionais (Laschefski, Zhouri, 2019).

Os setores agropecuários e florestais têm um enorme potencial para a adoção de práticas sustentáveis e de baixo impacto climático e ambiental. O Brasil, pioneiro no desenvolvimento e na adoção dessas práticas, destaca-se pelo uso de tecnologias como o plantio direto, a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), sistemas agroflorestais e o uso de bioinsumos, que contribuem significativamente para a redução de emissões e o aumento da eficiência produtiva (EMBRAPA, 2007). Todavia, ampliar e massificar a adoção dessas e de outras práticas sustentáveis entre os agricultores, é o desafio dos governos, das empresas, das instituições financeiras e das demais organizações da sociedade civil brasileira.

As atividades econômicas contempladas dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) A possuem maior vulnerabilidade frente à mudança do clima, pois dependem 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, 2016). Portanto, é essencial difundir práticas agrícolas sustentáveis e resilientes que possam mitigar esses impactos e assegurar a continuidade da produção em um cenário repleto de incertezas climáticas.

O Brasil possui uma grande diversidade de produtores rurais — desde agricultores familiares até grandes produtores, incluindo empresas privadas e cooperativas agropecuárias que operam em escala industrial —, refletindo sua vasta extensão territorial, a variedade de biomas presentes no país e os diversos processos de ocupação do território. Essa

heterogeneidade se manifesta no tamanho das propriedades, no acesso ao crédito e à assistência técnica, nos diferentes níveis de tecnologia adotados, nos sistemas de produção utilizados e nas cadeias produtivas em que estão inseridos. Tal diversidade exige políticas públicas e mecanismos de financiamento adaptados às distintas realidades do setor, promovendo inclusão produtiva, competitividade e sustentabilidade ambiental entre os diversos segmentos de produtores e biomas.

O governo brasileiro vem promovendo a modernização e a sustentabilidade do setor agropecuário por meio de políticas como o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), em sua segunda fase, o ABC+, e o próprio Plano Safra. No âmbito deste plano, há linhas de crédito subsidiadas para produtores de diferentes portes, financiando desde insumos até a recuperação de áreas degradadas e incentivando práticas sustentáveis. Nesse contexto, o Programa RenovAgro (antigo Programa ABC) se destaca ao direcionar subsídios para práticas agrícolas de baixo impacto, como plantio direto e sistemas integrados, com o objetivo de reduzir emissões de GEE, tornar o setor mais adaptado à mudança do clima e aumentar a produtividade. Destacam-se ainda as linhas de crédito do Inovagro, que buscam estimular inovações entre os produtores, e o Proirriga, que incentiva a adoção da irrigação como contribuição para a mitigação da mudança do clima. No âmbito da agricultura familiar, destacam-se os diferentes programas de financiamento do Pronaf — Floresta, Bioeconomia, Agroecologia, Adaptação e Semiárido —, visando estimular a recuperação de reservas florestais, a implantação de sistemas agroflorestais e a adoção de práticas para a convivência com as restrições ambientais existentes na região do semiárido brasileiro. Em linha com a construção da Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB), o Plano Safra, de forma experimental em 2025, começou a conceder desconto nas taxas de juros do crédito de custeio para produtores que adotem boas práticas de produção, desde que certificados por entidades públicas ou privadas e credenciados em um dos programas de boas práticas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

Essas políticas se somam a iniciativas como o Programa Nacional de Bioinsumos (Decreto nº 10.375/2020), que incentiva a produção sustentável e o uso de insumos biológicos; a Política Nacional para Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg) (Decreto nº 8.972/2017), implementada pelo Plano Nacional de Recuperação da vegetação Nativa (Planaveg) com o objetivo de articular, integrar e promover políticas, programas e ações voltadas à recuperação de florestas e demais formas de vegetação nativa, além de impulsionar a regularização ambiental dos imóveis rurais; e a Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC) (Lei nº 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 sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e tem como uma das principais diretrizes a definição de estratégias integradas de mitigação e adaptação à mudança do clima. Soma-se às políticas acima citadas a recente criação do Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos (PRONARA) (Decreto nº 12.538/2025). A iniciativa reúne ferramentas de pesquisa, informação e monitoramento de resíduos, além de oferecer assistência técnica, extensão rural e incentivo ao uso de bioinsumos, com o objetivo de reduzir o uso de agrotóxicos e ampliar a produção sustentável de alimentos.

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.

## Priorização das atividades

**Abordagem transversal a todos os Objetivos Ambientais e Climáticos:** para o setor de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A), as discussões sobre a priorização das atividades foram conduzidas ao longo de 2024 por meio de reuniões e oficinas técnicas. Elas buscaram captar as especificidades do setor, bem como suas contri-

buições e riscos em relação aos objetivos ambientais e climáticos e econômico-sociais priorizados pela TSB. Para a definição das atividades prioritárias, foram avaliadas diversas cadeias de valor do agronegócio e escolhidas aquelas com maior participação na área cultivada no país, no valor da produção agropecuária, no acesso ao crédito e aos demais meios de financiamento rural, além de procurar escolher atividades/cadeias que representassem a produção agropecuária das cinco grandes regiões do país, e ainda, uma atividade vinculada diretamente à recuperação da vegetação nativa. Para facilitar o trabalho neste processo inicial de construção da TSB, foi selecionado um número muito limitado de produtos/atividades, buscando incluir pelo menos um exemplo representativo de culturas anuais, perenes, da pecuária, da produção florestal e da aquicultura e da pesca, além de uma atividade vinculada a recuperação ambiental. É importante destacar que, em futuras fases de expansão do escopo da TSB, o objetivo será incluir sistematicamente novas atividades/cadeias de valor, tendo como base os avanços metodológicos e operacionais alcançados no desenvolvimento de critérios técnicos para as cadeias selecionadas na primeira fase. Além disso, em fases futuras, pretende-se desenvolver critérios para avaliar a sustentabilidade de imóveis rurais em sua totalidade, com foco na rotulagem do crédito de custeio agrícola como sustentável. Essa evolução representará uma expansão significativa do enfoque atual, que está centrado em projetos de investimento em práticas específicas.

Destacam-se entre os objetivos ambientais e climáticos a Mitigação da Mudança do Clima (Objetivo 1), a Adaptação à Mudança do Clima (Objetivo 2) e o Uso Sustentável do Solo, Conservação, Manejo e Uso Sustentável das Florestas (Objetivo 4), além da influência transversal do setor sobre todos os demais objetivos ambientais e climáticos. Para o setor CNAE A, as atividades e práticas implementadas podem tanto gerar uma contribuição substancial quanto causar prejuízo significativo a diversos objetivos climáticos e ambientais simultaneamente. A separação dessas contribuições e prejuízos significativos por objetivo representa um grande desafio. Por essa razão, o desenvolvimento de critérios adotou uma abordagem transversal, integrando todos os objetivos climáticos e ambientais.

Adicionalmente, uma abordagem específica ao objetivo de Adaptação à Mudança do Clima (Objetivo 2) é apresentada abaixo, com o propósito de oferecer uma lista mais abrangente de medidas específicas que possam apoiar o setor em seus esforços de adaptação, considerando sua notável vulnerabilidade aos eventos climáticos extremos, que se tornam cada vez mais frequentes.

Os critérios, oriundos da abordagem transversal aos objetivos ambientais e climáticos, e voltados ao setor CNAE A, foram estruturados com base em práticas, separadas por atividades ou cadeias de valor previamente priorizadas (vide Metodologia da TSB).

**Abordagem específica à Adaptação à Mudança do Clima (Objetivo 2):** a metodologia para selecionar as atividades e medidas para o objetivo de adaptação à mudança do clima baseia-se em três etapas principais:

- Identificar os impactos ambientais e climáticos por setor;
- Propor medidas específicas que enfrentem esses impactos;
- Classificá-los com base em critérios de elegibilidade estabelecidos.

Esse processo é orientado pelo alinhamento com as metas e prioridades do Plano Nacional de Adaptação (BRASIL, MMA, 2016), pelo respaldo de evidências científicas que demonstrem sua contribuição positiva para a adaptação climática, pela ambição de fortalecer a resiliência de setores e atividades diante dos impactos da mudança do clima e pela interoperabilidade com outras taxonomias internacionais e regionais. A presente abordagem inclui medidas adaptadas e viabilizadoras. As métricas para determinar a elegibilidade das medidas de adaptação em todos os setores envolveram as seguintes opções: métricas quantitativas/verificáveis para demonstrar o impacto, lista de critérios técnicos e verificações qualitativas, lista de atividades e medidas elegíveis e avaliações de vulnerabilidade (vide Metodologia da TSB, seção *Metodologias para o Objetivo 2 – Adaptação à mudança do clima*).

## Atualizações das consultas públicas e considerações para próximas fases

---

As propostas preliminares da primeira edição da TSB foram submetidas à consulta pública entre 16 de novembro de 2024 e 31 de março de 2025, estruturada em duas etapas de divulgação. A primeira etapa da consulta incluiu os documentos introdutórios da TSB, enquanto a segunda disponibilizou os cadernos técnicos e temáticos, com critérios técnicos de mitigação e adaptação, salvaguardas mínimas e ajustes nas atividades econômicas. A sociedade civil pôde contribuir sobre qualquer conteúdo durante o processo.

Este caderno técnico incorpora as contribuições recebidas e os ajustes realizados ao longo da consulta pública. Abaixo, são apresentadas considerações específicas para futuras atualizações:

- Inclusão de novas atividades econômicas e cadeias de valor prioritárias;
- Definição de critérios específicos ao imóvel rural;
- Aprimoramento dos indicadores de implementação para as práticas sustentáveis;
- Revisão e atualização das práticas sustentáveis, com melhorias nas descrições e inclusão de novas práticas nos Anexos.

# Abordagem transversal a todos os objetivos ambientais e climáticos da TSB

## 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 bovina 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 (viveiros escavados) – Anexo A8

## Crítérios para contribuição substancial

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

O caderno CNAE A considera prioritários os objetivos de **Mitigação da mudança do clima, Adaptação à mudança do clima e Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas** (Objetivos 1, 2 e 4). Portanto, esses objetivos são abordados de maneira focal pelas práticas listadas, as quais ainda contribuem substancialmente para outros objetivos ambientais e climáticos, em alguns casos. Adicionalmente, são tratados abaixo os critérios de não prejudicar significativamente (NPS) para a abordagem transversal. Dado a complexidade do setor, mesmo práticas que contribuem substancialmente para um determinado objetivo no curto prazo podem causar prejuízo aos objetivos se medidas específicas não forem adotadas. Vale destacar que o objetivo de Adaptação à mudança do clima (Objetivo 2) também é analisado por meio de uma abordagem específica apresentada na seção seguinte. Ela busca listar uma ampla gama de atividades e medidas que podem ser aplicadas ao setor, contribuindo de forma isolada para esse objetivo fundamental, dada a alta suscetibilidade do setor aos impactos da mudança do clima.

Para a contribuição substancial, adota-se uma estrutura baseada em práticas sustentáveis, as quais são elegíveis para projetos de investimento por si só devido ao seu alinhamento a um ou mais objetivos da TSB. Essas práticas se encontram listadas nos Anexos A1 a A8 e foram selecionadas com base nas atividades ou cadeias de valor previamente priorizadas (vide Metodologia da TSB).

É imprescindível que essas boas práticas atendam a determinados indicadores quantitativos e/ou qualitativos que sejam verificáveis após sua implementação. O uso de indicadores qualitativos é adotado quando da ausência de métricas para verificação da adoção da boa prática.

A lista de práticas elegíveis é apresentada, para cada atividade, nos **Anexos A1 a A9**, 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:** explicação detalhada de como cada componente contribui para a eficácia da prática.

- **Itens Elegíveis:** lista de recursos, materiais ou equipamentos essenciais à implementação da prática. Esses componentes estarão vinculados aos investimentos necessários. Ressalta-se que a lista não é exaustiva, contemplando apenas os itens essenciais e não todos os que podem ser requeridos para a implementação.
- **Indicadores de implementação (monitoramento):** indicadores que avaliam se a prática foi implementada adequadamente, com foco no monitoramento da eficácia do investimento.
- **Vínculo aos Objetivos da TSB:** objetivos da TSB para os quais a prática é considerada qualificada para contribuir substancialmente.
- **Referências Científicas:** fontes ou estudos que fundamentam e validam a prática.

Para que uma prática seja considerada qualificada para contribuir substancialmente para um ou mais dos objetivos da TSB, é necessário que, além de atender aos critérios técnicos gerais da TSB (contribuição substancial, NPS e salvaguardas mínimas), ela atinja os indicadores de implementação (monitoramento) mencionados anteriormente após sua execução, e que o capital direcionado à sua implementação (uso de recurso) seja utilizado em pelo menos três itens elegíveis essenciais para a sua realização, sem excluir a possibilidade de que ele seja investido em outros itens necessários e não listados, desde que a primeira ressalva seja atendida. Caso a prática financiada inclua, entre os itens elegíveis, tratores, máquinas e implementos de uso geral, aquisição de animais para engorda, edificações ou instalações de caráter generalista, esses itens não poderão representar, individualmente, mais de 30% e, em conjunto, mais de 40% do total de recursos captados e destinados à implementação da prática. É essencial que os ativos financiados e rotulados como “sustentáveis” sejam efetivamente direcionados, em sua essência, à implementação das práticas qualificadas.

## Não prejudicar significativamente (NPS) (abordagem transversal)

O princípio de não prejudicar significativamente no setor de Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura (CNAE A) é fundamentado na adoção de medidas complementares às práticas elegíveis, conforme detalhado na seção anterior e nos anexos. Essas medidas são essenciais para assegurar que a implementação das práticas não resulte em impactos adversos sobre nenhum outro objetivo da TSB.

Para cada objetivo, é indispensável que, no nível do imóvel rural, ao menos três medidas de prevenção de prejuízos para cada objetivo climático e ambiental sejam aplicadas (ou já estejam implementadas) nas áreas onde as práticas elegíveis estejam sendo implementadas.

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, estejam efetivamente em vigor no imóvel rural 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, ambientais e econômico-sociais da TSB (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Medidas para não prejudicar significativamente específicas para a abordagem transversal a todos os Objetivos Ambientais, Climáticos e Econômico-sociais da TSB

Não prejudicar significativamente (NPS)	
Medidas	Objetivos Ambientais e Climáticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas voltadas a substituição de fontes de energia fósseis por renováveis (solar, eólica, biomassa e outras) ou a redução efetiva do consumo de combustíveis fósseis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> </ul>

Não prejudicar significativamente (NPS)	
Medidas	Objetivos Ambientais e Climáticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas para manejo integrado do fogo (MIF).</li> <li>• Ações de prevenção e resposta rápida a queimadas (incluindo a criação de aceiros, instalação de barreiras verdes etc.).</li> <li>• Desenvolvimento de sistemas de alerta precoce para identificação de focos de incêndio, alertas para condições propícias a queimadas e treinamento de produtores rurais e técnicos para formação de brigadas, brigadistas e manejadores de fogo para implantação de ações de MIF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> <li>• Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</li> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de biodigestores para capturar e utilizar o biogás e os biofertilizantes gerados pela biodigestão dos dejetos, reduzindo as emissões de metano e a contaminação dos solos e das águas.</li> <li>• Implementação de biodigestores para promover a decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos, capturando e utilizando o biogás, tanto em sua composição original quanto convertido em biometano, e os biofertilizantes gerados pelos dejetos, reduzindo as emissões de metano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação e restauração/recuperação de áreas degradadas, seja pela recomposição da vegetação nativa, pela silvicultura (espécies nativas e/ou exóticas), por sistemas integrados, por sistemas agroflorestais ou pela aquicultura, bem como por meio da correção do solo e implementação de nova cobertura vegetal, com forrageiras mais eficientes e adaptadas ao clima tropical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> <li>• Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</li> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação e monitoramento de estratégias que reduzam a produção de metano entérico nos ruminantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de plataformas digitais baseadas em inteligência geográfica para monitorar a qualidade do solo e da água em tempo real, permitindo ajustes rápidos nas práticas agrícolas, florestais, aquícolas e pesqueiras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de materiais genéticos adaptados a condições climáticas adversas, como estresse hídrico e temperaturas mais elevadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de práticas de conservação e manejo dos solos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigação da mudança do clima</li> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> <li>• Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</li> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>

Não prejudicar significativamente (NPS)	
Medidas	Objetivos Ambientais e Climáticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de tecnologias para otimizar o uso da água e para utilização da água de chuva e do reuso na propriedade de forma integrada à paisagem, considerando, por exemplo, a irrigação, dessedentação humana e de animais etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação à mudança do clima</li> <li>• Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de práticas agroecológicas que promovam a diversidade biológica e a saúde do solo, como o uso de culturas de cobertura e a rotação de culturas.</li> <li>• Alocação de Reserva Legal (RL), ou manutenção de porções significativas de áreas cobertas por vegetação nativa, contíguas às áreas de preservação permanente que promovam a conectividade das áreas naturais de modo a permitir a movimentação de espécies e a manutenção da biodiversidade.</li> <li>• Estabelecimento e preservação de zonas de conectividade hídrica entre habitats aquáticos, garantindo a manutenção da migração e do fluxo genético de espécies aquáticas.</li> <li>• Estabelecimento de programas de monitoramento para avaliar a saúde dos ecossistemas naturais e a diversidade de espécies.</li> <li>• Implementação de sistemas de monitoramento para garantir que as práticas de aquicultura não comprometam a saúde dos ecossistemas aquáticos.</li> <li>• Para atividades aquícolas realizadas em viveiros escavados, é fundamental observar a Resolução CONAMA nº 413/2009, de forma a mitigar os riscos associados à introdução e disseminação de espécies exóticas e invasoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas voltadas à conservação dos ecossistemas como a proteção de polinizadores, manutenção da infraestrutura verde e diversificação da paisagem, rotação de culturas, substituição do uso de agrotóxicos por bioinsumos, adequados, técnicas alternativas à pulverização aérea etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</li> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização das florestas naturais da propriedade por meio de um plano de manejo florestal sustentável aprovado pelo órgão competente, seja para produção de produtos madeireiros, não madeireiros e/ou serviços ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação em iniciativas de gestão da água da água na bacia hidrográfica em que a propriedade esteja inserida, incluindo o controle da erosão e o aumento de vegetação nativa ou de infraestrutura que promovam a infiltração de água no solo, especialmente em áreas de recarga de aquíferos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de equipamentos e técnicas de pesca devidamente manejadas, produção de alimentos aquáticos de baixo impacto em ambientes fluviais, lacustres e estuarinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</li> </ul>

Não prejudicar significativamente (NPS)	
Medidas	Objetivos Ambientais e Climáticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emprego de práticas de irrigação orientadas por dados, com aplicação precisa da lâmina de água necessária ao desenvolvimento das culturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas de contenção da contaminação e destruição de manguezais, estuários e branqueamento de arrecifes de corais por meio de sistemas de coleta, tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos rurais e de controle da erosão e do uso de fertilizantes químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</li> <li>• Transição para economia circular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de sistemas de produção que integrem agricultura e pecuária, aproveitando dejetos de animais (biodigestão) e resíduos de vegetais (compostagem) como fonte de nutrientes para as plantas.</li> <li>• Utilização de resíduos de culturas como matéria-prima para compostagem ou produção de bioenergia, fechando ciclos de nutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transição para economia circular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de usinas de reciclagem e tratamento de resíduos sólidos para converter esses materiais em energia elétrica e fertilizantes, promovendo a economia circular e a redução de impactos ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transição para economia circular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de práticas de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas para promoção da sustentabilidade e minimização de impactos ambientais, como: rotação de culturas, para quebrar os ciclos de vida de “pragas” e doenças e melhorar a fertilidade e saúde dos solos; monitoramento das lavouras para identificação precoce de herbivoria e doenças; utilização de cultivares resistentes; e uso de controle biológico e bioinsumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de fertilizantes orgânicos, obtidos por meio de processos de biodigestão e compostagem para reduzir a dependência de produtos químicos sintéticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas</li> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de sistemas de segregação na fonte, coleta, tratamento e disposição adequada dos rejeitos agropecuários, evitando a contaminação do solo e das águas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de tecnologias para a descontaminação do solo e da água por meio de processos químicos, físicos e biológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização de resíduos de culturas como matéria-prima para compostagem ou produção de bioenergia, fechando ciclos de nutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transição para economia circular</li> <li>• Prevenção e controle de contaminação</li> </ul>

Não prejudicar significativamente (NPS)	
Medidas	Objetivos Ambientais e Climáticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo A10: Critérios de não prejudicar significativamente o objetivo econômico-social 9.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

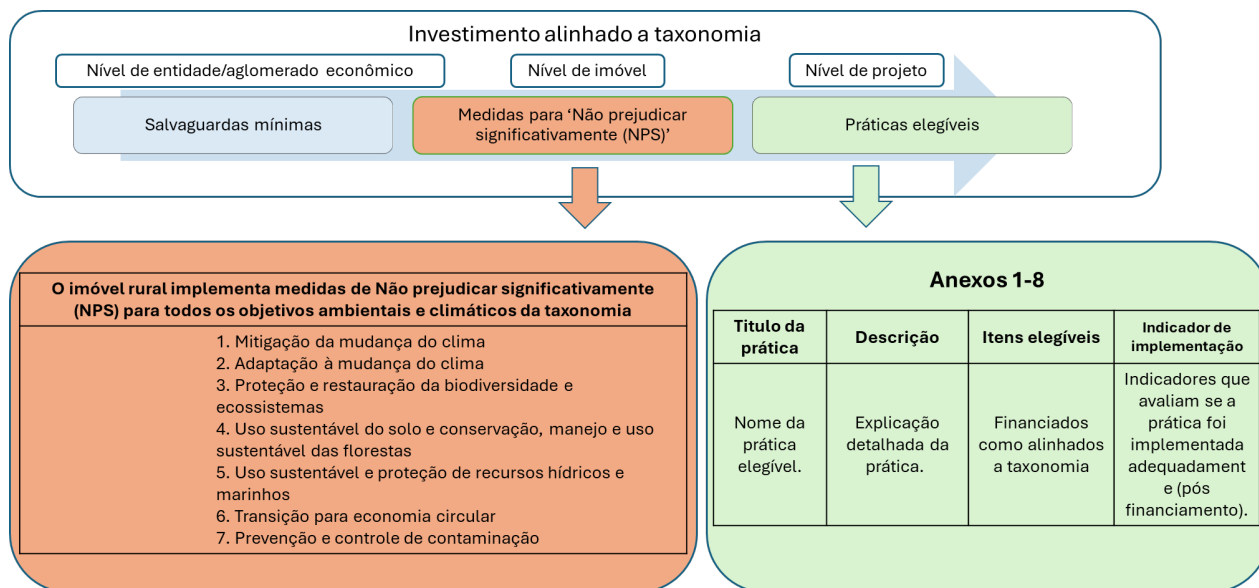
Além disso, abaixo estão listadas algumas condições de não elegibilidade para o imóvel rural onde se pretende implementar as práticas sustentáveis. A ocorrência de qualquer uma dessas condições resultará na inelegibilidade tanto do imóvel quanto das demais práticas ou atividades financiadas, mesmo que estejam contempladas nos anexos A1 a A8 e atendam a todos os critérios técnicos estabelecidos. Essa abordagem assegura que os benefícios gerados pelas práticas não sejam comprometidos por potenciais impactos negativos em outros objetivos climáticos e ambientais.<sup>1</sup>

## Condições de elegibilidade para o imóvel rural

- Não pode ser financiado o uso de agrotóxicos que estejam em desacordo com o estabelecido nas Convenções de Estocolmo e Roterdã, ou classificados como 1A ou 1B segundo a classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Não pode ser financiado o uso de agrotóxicos enquadrados nas classes toxicológicas 1, 2 e 3 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), e nas classes de Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) I e II pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), exceto composições que comprovadamente não tenham alternativas técnicas e economicamente viáveis, a serem especificados no projeto técnico do financiamento, observadas as consequências para futuros financiamentos no âmbito das salvaguardas.
- Não pode ser considerado sustentável o financiamento destinado a supressão da vegetação nativa, mesmo que o desmatamento esteja em conformidade com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal).
- Mesmo que em conformidade com a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, não será considerado sustentável o financiamento destinado a imóvel rural que:
  - a partir do início de vigência da TSB tenha registrado supressão de vegetação nativa; ou
  - a partir de 1º de janeiro de 2030 tenha registrado supressão de vegetação nativa nos cinco anos que antecedem o pedido de financiamento.
- O item 3 não se aplica a imóveis rurais cuja supressão da vegetação nativa tenha sido:
  - inferior a 5 (cinco) hectares de área total no período; ou
  - realizada exclusivamente para limpeza de áreas já utilizadas para produção agropecuária anteriormente e que estejam em pousio, as quais serão destinadas a atividades agrícolas, pecuárias ou silviculturais, desde que o uso tenha sido interrompido por no máximo 5 (cinco) anos, observando a necessidade de cumprimento da legislação ambiental.

<sup>1</sup> A estrutura dos critérios de Não Prejudicar Significativamente (NPS) para o setor CNAE A: Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura, difere daquela adotada para os demais setores devido à sua complexidade e diversidade. Os sistemas de produção e as realidades do setor variam amplamente entre as diferentes regiões do país, e, por isso, a adoção de critérios de NPS com listas exaustivas e requisitos gerais inviabilizaria sua aplicação em escala nacional.

## Infográfico de aplicação (abordagem transversal)



## Objetivo 2 – Adaptação à Mudança do Clima (abordagem específica)

O setor agrícola enfrenta riscos significativos devido a sua alta vulnerabilidade e exposição às mudanças nas condições do clima. O aumento das temperaturas, a imprevisibilidade das chuvas e a frequência cada vez maior de eventos climáticos extremos, como secas, inundações e tempestades, representam sérios desafios à produtividade agrícola. Essas mudanças ameaçam a vida da população, a produtividade agrícola, a saúde dos animais e a estabilidade das cadeias de suprimento de alimentos, colocando em risco a economia nacional e a segurança alimentar local e globalmente.

As medidas de adaptação, destinadas a reduzir os impactos de condições climáticas extremas por meio do aumento da resiliência de um determinado setor, são essenciais para enfrentar essas ameaças. Ao implementar estratégias que aumentem a adaptação e a resiliência aos impactos climáticos, a agricultura pode lidar melhor com as crescentes incertezas. Esses esforços visam proteger não apenas a produtividade agrícola, mas também os meios de subsistência de milhões de pessoas que dependem da agricultura. Além disso, a adaptação ajuda a garantir a segurança alimentar, fortalece as economias rurais e promove o desenvolvimento sustentável ao reduzir a vulnerabilidade do setor aos choques induzidos pelo clima.

### Como usar os critérios:

O Anexo A9 reúne todas as medidas qualificadas pela presente abordagem para o setor CNAE A. Para garantir o alinhamento com a TSB, as medidas devem atender não apenas aos critérios específicos apresentados nesses anexos, mas também aos critérios técnicos específicos de NPS para a presente abordagem, conforme descrito na **Tabela 3**. Algumas medidas são diretamente qualificadas, bastando apenas atender aos critérios de NPS. A lista de medidas diretamente qualificadas, assim como aquelas que devem atender a critérios específicos e os respectivos critérios, está apresentada no Anexo A9. Ainda, as medidas podem ser classificadas como adaptadas ou viabilizadoras. As adaptadas são aquelas que aumentam a resiliência climática da atividade na qual são aplicadas. Por outro lado, as viabilizadoras são implementadas dentro de uma atividade com o objetivo de tornar outras mais resilientes ao clima. Essa classificação é meramente expositiva para as medidas listadas no Anexo A9.

Adicionalmente, qualquer atividade no setor (por exemplo, produção de soja, milho, piscicultura etc.) ou outra medida (não listada no Anexo A9), adaptada ou viabilizadora, que contribua para a melhoria da resiliência do setor CNAE A, pode ser considerada alinhada a TSB, desde que atenda aos critérios técnicos de avaliação de vulnerabilidade especificados na **Tabela 2**.

## Critérios para contribuição substancial: tipos de critérios técnicos aplicados

Às medidas qualificadas do setor CNAE A se aplicam os seguintes tipos de critérios técnicos:

- **Diretamente qualificada:** atividades ou medidas com baixo risco de má adaptação e alto potencial de contribuição substancial para a adaptação à mudança do clima.
- **Avaliação de vulnerabilidade:** para qualquer outra medida não listadas entre as medidas adaptadas e viabilizadoras, é necessária uma avaliação detalhada da vulnerabilidade para evidenciar que tal medida contribua para a melhoria da resiliência do setor.

## Avaliação de vulnerabilidade

Qualquer atividade do setor ou medidas adicionais (não listadas no Anexo A9), adaptadas ou viabilizadoras, que favoreçam a resiliência do setor CNAE A, podem ser consideradas alinhadas a TSB, desde que estejam em conformidade com os critérios de avaliação de vulnerabilidade descritos na tabela abaixo.

**Tabela 2** – Critérios para Avaliação de vulnerabilidade de medidas do setor CNAE A

Atividades/Medidas adaptadas	
Critérios	Descrição
<p><b>1. Reduzir os riscos climáticos físicos e materiais:</b></p> <p>A atividade econômica deve reduzir todos os riscos climáticos físicos e materiais para essa atividade na medida do possível e com base no melhor esforço.</p>	<p>1.1 A atividade econômica integra medidas físicas e não físicas destinadas a reduzir, na medida do possível e com base nos melhores esforços, todos os riscos climáticos físicos materiais para essa atividade, que forem identificados por meio de uma avaliação de riscos (BRASIL. MMA, 2016). Os critérios para a avaliação de riscos podem ser qualitativos e quantitativos, dependendo do nível de risco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para riscos baixos, pode ser desenvolvida uma análise técnica qualitativa que identifique a criticidade ou a vulnerabilidade e as ações para mitigar o risco.</li> <li>• Para riscos moderados, pode ser usada uma análise qualitativa que identifique sua criticidade ou vulnerabilidade, além de uma narrativa com consulta às partes interessadas sobre ações para mitigar o risco.</li> <li>• Para riscos altos, deve-se desenvolver uma análise qualitativa e quantitativa para identificar a sua criticidade ou vulnerabilidade, desenvolvendo uma narrativa com consulta às partes interessadas e quantificando os impactos das ações de mitigação.</li> </ul> <p><b>Observação:</b> qualquer uma das seguintes metodologias pode ser considerada para avaliar riscos e vulnerabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxonomia de soluções de adaptação (BID, 2020);</li> <li>• Metodologia de avaliação de riscos de desastres e mudanças climáticas (Barandiarán <i>et al.</i>, 2025);</li> <li>• Plano Nacional de Adaptação (BRASIL. MMA, 2016);</li> </ul>

## Atividades/Medidas adaptadas

- Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil (Maior; Cândido, 2014);
- ISO 14090, ISO14091 ou ISO 1409.

### 1.2 A avaliação de risco tem as seguintes características:

- Considera as melhores informações disponíveis sobre variabilidade climática, mudanças observadas e cenários futuros de alterações do clima, utilizando uma abordagem multimodos para estimar as incertezas associadas à modelagem climática.
- Baseia-se em uma análise robusta dos dados e projeções climáticas disponíveis em uma série de cenários futuros em várias escalas (nacional, regional, local).
- Busca medir as perdas prováveis evitadas por meio da implementação de medidas de adaptação.
- É consistente com o tempo de vida esperado da atividade e do setor visados:
  - Para atividades com expectativa de vida útil inferior a dez anos, a avaliação é realizada, no mínimo, usando projeções climáticas na menor escala apropriada.
  - Para todas as outras atividades, a avaliação é realizada usando as projeções climáticas mais avançadas e de mais alta resolução disponíveis em toda a gama existente de cenários futuros consistentes com a vida útil esperada da atividade, incluindo pelo menos dez anos.
  - Os cenários futuros devem incluir as Trajetórias Socioeconômicas Compartilhadas do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima e os cenários futuros mais atualizados para o país.
  - Considera possíveis consequências não intencionais ou efeitos secundários.

1.3 Se a avaliação de risco determinar que a mudança do clima terá um impacto significativo sobre a atividade ou o ativo, deverá ser definido um plano de adaptação correspondente, descrevendo como os riscos climáticos identificados serão gerenciados durante a duração do projeto.

## 2. Sistemas de suporte à adaptação

A atividade econômica e suas medidas de adaptação não devem afetar negativamente os esforços de adaptação de outras pessoas, da natureza e dos bens. Além disso, deve apoiar a adaptação sistêmica.

2.1 A atividade econômica e suas medidas de adaptação não afetam negativamente os esforços de adaptação ou o nível de resiliência aos riscos climáticos físicos de outras pessoas, natureza, patrimônio cultural, ativos e outras atividades econômicas. Também evita ações mal adaptativas (NPS), em que as medidas em um setor afetam e aumentam o risco de outro setor.

2.2 A atividade econômica e suas medidas de adaptação são consistentes com as estratégias e os planos de adaptação locais, setoriais, regionais ou nacionais, e considera o uso de soluções baseadas na natureza ou infraestrutura azul ou verde na medida do possível.

## Atividades/Medidas adaptadas

### Medidas viabilizadoras

#### 3. Contribuição para a adaptação de outras atividades econômicas

A atividade econômica deve reduzir o risco climático físico material em outras atividades econômicas e/ou abordar as barreiras sistêmicas à adaptação. As atividades que possibilitam essa adaptação incluem, entre outras, aquelas que:

- Promovem tecnologias, produtos, práticas, processos de governança e usos inovadores de tecnologias e práticas existentes (inclusive relacionados à infraestrutura natural).
- Removem barreiras de informação, financeiras, tecnológicas e de capacidade para facilitar a adaptação de outras pessoas.

3.1 A atividade econômica reduz ou viabiliza a adaptação aos riscos climáticos físicos além dos limites da própria atividade. A atividade deve demonstrar como apoia a adaptação por meio de:

- Uma avaliação dos riscos da variabilidade climática atual e da mudança do clima futura — incluindo as incertezas e utilizando uma abordagem multimodos — que a atividade econômica ajudará a mitigar com base em dados climáticos robustos.
- Uma avaliação da eficácia da contribuição da atividade econômica para reduzir esses riscos, considerando a escala de exposição e vulnerabilidade a eles.
- Uma avaliação dos cobenefícios da adaptação em termos de mitigação da mudança do clima e redução do risco de desastres e perdas evitadas.

3.2 No caso de infraestrutura vinculada a uma atividade que permita a adaptação, ela também deve atender aos critérios técnicos de seleção para “atividades adaptadas”.

## Critérios transversais para medidas adaptadas e viabilizadoras (não listadas no Anexo A9)

Monitoramento dos resultados da adaptação

Os resultados da adaptação podem ser monitorados e medidos com base em indicadores definidos. Reconhecendo que os riscos evoluem com o tempo, as avaliações atualizadas dos riscos climáticos físicos devem ser realizadas com a frequência adequada, sempre que possível.

#### Estabelecer indicadores de medição:

- Os indicadores devem ser claros e mensuráveis para avaliar a redução de riscos físicos relacionados ao clima.
- Os indicadores devem ser relevantes e refletir o impacto real da atividade na adaptação.
- O plano de adaptação deve ter medidas implementadas para reduzir os riscos físicos de acordo com a avaliação de vulnerabilidade e os indicadores para monitoramento.

**Monitoramento contínuo:** deve-se estabelecer um sistema de monitoramento contínuo para medir e avaliar os resultados da adaptação ao longo do tempo.

### Atividades/Medidas adaptadas

Além disso, deve-se realizar avaliações atualizadas dos riscos climáticos com a frequência adequada, levando em conta as mudanças nas circunstâncias e a evolução dos riscos.

**Comunicação transparente:** deve-se estabelecer um plano de comunicação com foco no fornecimento de adaptação e seus resultados. Isso é necessário para fornecer informações claras sobre como os esforços contribuem para a redução do risco climático e a adaptação bem-sucedida de outras atividades econômicas.

Fonte: Elaboração própria.

## Critérios transversais de não prejudicar significativamente (NPS) (abordagem específica ao Objetivo 2)

Os critérios a seguir se aplicam a todas as medidas listadas no Anexo A9, assim como qualquer atividade ou outra medida que contribua para a resiliência do setor, desde que seja respaldada por uma análise de vulnerabilidade (seção anterior). Os critérios de não prejudicar significativamente são fundamentados na adoção de critérios complementares aos critérios de contribuição substancial, com o objetivo de assegurar que sua implementação não cause impactos adversos aos demais objetivos climáticos, ambientais e econômico-sociais da TSB. Adicionalmente, devem ser cumpridos os critérios de não prejudicar significativamente os objetivos econômico-sociais de redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça, listados no *Anexo A10: Critérios de não prejudicar significativamente o objetivo econômico-social 9*.

**Tabela 3** – Critérios específicos de não prejudicar significativamente para a Abordagem específica à Adaptação à Mudança do Clima (Objetivo 2)

Não prejudicar significativamente	
Genéricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os ativos e as atividades alinhados devem aderir à estrutura regulatória local e às políticas relevantes para sua atividade e para o território em que são realizados, além de ter um sistema de gerenciamento ambiental em vigor.</li> <li>As entidades implementadoras de atividades econômicas ou os proprietários de ativos devem demonstrar a existência de um sistema de gerenciamento proporcional ao tamanho do investimento e à escala do projeto/entidade que implementa o financiamento.</li> <li>A atividade alinhada deve garantir que não gere um impacto social negativo. Para isso, devem aderir à estrutura e às políticas regulatórias locais relevantes e ter um sistema de gerenciamento social em vigor.</li> </ul>
Mitigação da mudança do clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>A atividade ou medida não deve afetar negativamente os esforços de mitigação de outros agentes públicos ou privados.</li> <li>A atividade ou medida não deve levar a um aumento nas emissões líquidas de GEE.</li> <li>A atividade econômica deve ser consistente com os esforços de mitigação setoriais, regionais e/ou nacionais.</li> </ul>

### Não prejudicar significativamente

<p>Proteção e restauração da biodiversidade e dos ecossistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas construções não devem ser localizadas em áreas estratégicas para a segurança alimentar, ricas em biodiversidade ou que sirvam como habitat de espécies ameaçadas, como aquelas protegidas por leis nacionais ou incluídas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).</li> <li>• Caso as instalações estejam próximas de áreas sensíveis, como locais do Patrimônio Mundial da UNESCO ou áreas protegidas, deve ser realizada uma avaliação conforme os critérios da Norma de Desempenho nº 6 da Corporação Financeira Internacional (IFC, na sua sigla em inglês) ou de um instrumento nacional equivalente. Além disso, é necessário implementar um programa de monitoramento de biodiversidade a longo prazo.</li> </ul>
<p>Uso sustentável do solo e conservação, gerenciamento e uso sustentável de florestas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A atividade ou o ativo não deve alterar a integridade físico-química e biológica do solo, pelo contrário, deve melhorar o estado desse recurso.</li> </ul>
<p>Transição para economia circular</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devem-se aplicar os princípios da Economia Circular (EUROPEAN PARLIAMENT, 2023) ou as normas nacionais relacionadas à retirada e desmantelamento de plantas e infraestruturas.</li> <li>• O uso de materiais deve ser feito com a máxima eficiência, promovendo sua redução, reparo, reciclagem e reutilização, além de garantir o tratamento e descarte adequado de resíduos, como baterias ou Resíduos de Aparelhos Eletroeletrônicos (RAEE), cumprindo os princípios de responsabilidade estendida do produtor (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022).</li> <li>• Novas instalações devem ser projetadas e fabricadas de forma que sejam duráveis, fáceis de desmontar, renovar e reciclar.</li> <li>• Deve-se garantir o reparo adequado das instalações e equipamentos, e a acessibilidade e intercambialidade dos componentes dos equipamentos.</li> </ul>
<p>Prevenção e controle de contaminação</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As descargas de água devem cumprir com os permissos de descarga da autoridade nacional de meio ambiente competente.</li> <li>• As emissões que poluem o ar devem ter os permissos necessários e cumprir com a legislação nacional vigente, com atenção especial aos resíduos perigosos.</li> <li>• A gestão integrada dos resíduos gerados deve ser feita por gestores de resíduos devidamente autorizados.</li> </ul>
<p>Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os riscos associados ao consumo e à qualidade da água devem ser identificados, avaliados e gerenciados. Quando disponíveis, devem ser utilizadas ferramentas de análise de risco sobre a qualidade da água.</li> <li>• Se os ativos ou atividades estiverem localizados em áreas com estresse hídrico, deve-se garantir a implementação de planos de manejo do uso sustentável da água em suas dimensões social, econômica e ambiental, bem como a conservação da água, desenvolvidos em consulta com todas as entidades locais pertinentes.</li> </ul>

**Não prejudicar significativamente**

Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça

- Anexo A10: Critérios de não prejudicar significativamente o objetivo econômico-social 9.

Fonte: Elaboração própria.

# Referências

- AARSTAD, J.; JAKOBSEN, S.; FLØYSAND, A.; KVIKASTEIN, O.A. Sustainability and innovation across the aquaculture value chain. **Frontiers in Aquaculture**, 3. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/faquc.2024.1384722>. Acesso em: 12 set. 2025.
- ADEGAS, F. S.; CORREIA, N.M.; SILVA, A.F.; CONCENÇO, G.; GAZZIERO, D.L.P.; DALAZEN, G. Glyphosate-resistant (GR) soybean and corn in Brazil: past, present, and future. **Advances in Weed Science**, 40. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51694/AdvWeedSci/2022;40:seventy-five004>. Acesso em: 12 set. 2025.
- ACCOUNTABILITY FRAMEWORK INITIATIVE (AFi) **Deforestation- and conversion-free supply chains and land use change emissions: A guide to aligning corporate targets, accounting, and disclosure**. 2022. Disponível em: [https://accountability-framework.org/fileadmin/uploads/afi/Documents/AFI-LUC-and-Emissions-Guidance-09\\_2022.pdf](https://accountability-framework.org/fileadmin/uploads/afi/Documents/AFI-LUC-and-Emissions-Guidance-09_2022.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.
- ALMARIO, N. P.; MEDINA-RIOS, E.L.; MORA-DELGADO, J.; CRIOLLO-CRUZ, D.; MEJÍA, J.R. 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-Forrajões Tropicais**, vol. 9. 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.17138/tgft\(9\)321-336](https://doi.org/10.17138/tgft(9)321-336). Acesso em: 12 set. 2025.
- ALMEIDA, J. T. S. de; MEDICI, L. O.; AGUIAR-MENEZES, E. de L.. Eficiência e princípio de funcionamento de barreira física cônica contra as quenquês. **Floresta**, v.43. Curitiba: Embrapa Florestas, 2013.
- ALVARENGA, R.C.; NETO, M.M.G.; CRUZ, J.C. **Integração Lavoura Pecuária**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/integracao-lavoura-e-pecuaria>. Acesso em: 12 set. 2025.
- ANDRADE, C. M. S. de; ABREU, A. de Q.; ZANINETTI, R. A.; FARINATTI, L. H. E.; FERREIRA, A. S.; VALENTIM, J. F. Plantio direto a lanço dos capins Xaraés e Piatã no Acre. **Comunicado Técnico**, 188. Rio Branco: Embrapa Acre, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1032779/plantio-direto-a-lanco-dos-capins-xaraes-e-piata-no-acre>. Acesso em: 12 set. 2025.
- ANDRADE, C.M.S.DE; FERREIRA, A.S. Técnicas de reforma de pastagens degradadas na Amazônia. In: DIAS-FILHO, M. B. (org.). **Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2019.
- AQUINO-PEREIRA, S.L.; CHAGAS, E.C.; MACIEL, P.O.; BENAVIDES, M.V.; MAJOLO, C.; BOIJINK, C. de L.; TAVARES-DIAS, M.; ISHIKAWA, M.M.; FUJIMOTO, R.Y.; BRANDÃO, F. R.; SOUSA, K. L. de; Morais, M.S.; Martins, V.F. da S. **Agentes patogênicos de tabaquis cultivados com destaque para registros em Rio Preto da Eva, AM**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1065466/agentes-patogenicos-de-tabaquis-cultivados-com-destaque-para-registros-em-rio-preto-da-eva-am>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. **Marco referencial: Integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/923530/marco-referencial-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). **Adaptation Solutions Taxonomy**. 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Adaptation-Solutions-Taxonomy.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

- BANKS-LEITE, C.; PARDINI, R.; TAMBOSI, L.R.; PEARSE, W.D.; BUENO, A.A.; BRUSCAGIN, R.T.; CONDEZ, T.H.; DIXO, M.; IGARI, A.T.; MARTENSEN, A.C.; METZGER, J.P. Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot. **Science**, vol. 345, n. 6200. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1255768>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BARANDIARÁN, M., ESQUIVEL, M., LACAMBRA, S., SUAREZ, G.; ZULOAGA, D.; TROCH, S. **Metodologia de avaliação de riscos de desastres e mudanças climáticas para projetos**. 2025. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18235/0013581>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BARUSELLI P.S.; SOUZA, A.H.; MARTINS, C.M.; GIMENES, L.U.; SALES, J.N.; AYRES, H.; ANDRADE, A.F.C.; RAPHAEL, C.F.; ARRUDA, R.P. Sêmen sexado: inseminação artificial e transferência de embriões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 374-381. 2007
- BARUSELLI, P. S.; ABREU, L. A.; CATUSSI, B. L. C.; SANTOS, G. F. F.; FACTOR, L.; FELISBINO NETO, A. R.; FRIGONI, F.G.; CREPALDI, G.A. Mitos e realidades sobre a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 45, n. 4, p. 625-646. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21451/1809-3000.RBRA2021.083>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BELMUDES, Dalton; DAVID, Fernanda S.; GONÇALVES, Fernando H.; VALENTI, Wagner C. Sustainability analysis of the production of early stages of the Atlantic Forest Lambari (*Deuterodon iguape*) in a public hatchery at a rainforest conservation area. **Sustainability**, v. 13. , 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13115934>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BERCHIELLI, T.T. Utilização de aditivos na produção de bovinos de corte. **Bovinocultura de corte, v. I**. Piracicaba: Fealq, 2010.
- BERNARDO, S.; MANTOVANI, E.C.; SILVA, D.D.; SOARES, A.A. **Manual de Irrigação, 9ª edição**. 2019.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: 1990.
- BIDARTE, M. V. D. . **Biocombustíveis como proposta de desenvolvimento sustentável**. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração), Universidade Federal do Pampa. Sant’Ana do Livramento, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/items/fea413e54-6d83-4e54-a3b7-5ad8a753f302>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BOARETTO, M. A. C.; Forti, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série técnica IPEF**, 11(30), 31-46. Piracicaba, 1997. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr30/cap3.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. F.; JEONGYEOL, L.; ROWAN, M.; WHITIS, G. N.; GROSS, A. Environmental assessment of channel catfish *Ictalurus punctatus* farming in Alabama. **Journal of the World Aquaculture Society**, V. 31, n. 4. 511-544. 2000. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1106549>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BOYD, C.; QUEIROZ, J. F. ; WHITIS, G.N.; HULCHER, R.; OAKES, P.; CARLISLE, J.; ODOM JR., D.; NELSON, M.M.; HEMSTREET, W.G. **Best Management Practices for Channel Catfish Farming in Alabama**. Auburn, Alabama, 2003. Disponível em: <https://aurora.auburn.edu/bitstream/handle/11200/49755/BMPpracticesforchannelcatfishfarminginAlabama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. F. Manejo das condições do sedimento do fundo e da qualidade da água e dos efluentes de viveiros. In: CYRINO, J. E. P. *et al.* [Ed.]. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. p. 25-43.

BOYD, C.; LIM, C.; QUEIROZ, J.F.; SALIE, K.; WET, L.; McNEVIN, A. **Best Management Practices for Responsible Aquaculture**. 2008

BOYD, C.; QUEIROZ, J. F. ; McNEVIN, A. Perspectives on the responsible aquaculture movement. **World Aquaculture**, v. 44, p. 14, 2013.

BOYD, C.; McNEVIN, A.A. **Aquaculture, resource use, and the environment**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2015.

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: ESALQ, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. 2009. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm). Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. **Decreto Nº10.375, de 26 de maio de 2020**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. 2020. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10375.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10375.htm). Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 12.538, de 30 de junho de 2025**. Institui o Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos. 2025. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2025/decreto-12538-30-junho-2025-797671-publicacaooriginal-175763-pe.html> Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Painel de indicação de riscos – Programa Nacional de Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)**. S.d. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/painel-de-indicacao-de-riscos>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **AGROFIT: Consulta Aberta**. Brasília, DF, 2003a. Disponível em: [https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudanças**. Brasília, DF, 2003b. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/RENASEM.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Legislação Específica de Sementes e Mudanças e Normas Relacionadas à Área**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/legislacao>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Aquicultura com sanidade: Programa nacional de sanidade de animais aquáticos de cultivo manual orientado aos produtores**. Brasília, DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/arquivos-programas-sanitarios/AquiculturaconsanidadeManualorientadoaosprodutores.pdf> Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Cartilha de Boas Práticas na Lavoura Cacaueira no Estado do Pará**. 2020b. Disponível em: <cartilha-do-cacaueiro-com-ficha-catalogafica.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Plano Inova Cacau 2030**: Estratégias para fomentar o desenvolvimento sustentável das regiões produtoras de cacau no Brasil. Brasília, 2023. 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/>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – Ceplac**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/ceplac>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Sistema de Registro Nacional de Emissões (SI-RENE)**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/sistema-de-registro-nacional-de-emissoes-sirene>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS (MDIC). **Comex Stat**. 2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). **Manual de criação de peixes em tanques-rede, 3. ed.** Brasília, DF: Codevasf, 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA FAZENDA (MF). **Metodologia da Taxonomia Sustentável Brasileira**. Texto para Consulta Pública. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/tsb-metodologia1>.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes**. Brasília, DF: MMA, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/seguranca-quimica/convencao-de-estocolmo>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA Nº 413, de 26 de julho de 2009**. Dispõe sobre licenciamento ambiental de empreendimentos de irrigação. Brasília, 2008. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=589](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=589). Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)**. 2016 Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. Instituto Chico Mendes (ICMBio). **Guia técnico de prevenção de invasão biológica associada a atividades de empreendimentos licenciáveis em unidades de conservação federais**. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/outros/Pub\\_GuiaTecPrev\\_ICMBio\\_v7\\_29Abr22\\_FINAL\\_WEB\\_GovernoFederal2.pdf](https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/outros/Pub_GuiaTecPrev_ICMBio_v7_29Abr22_FINAL_WEB_GovernoFederal2.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. Instituto Chico Mendes (ICMBio). **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras/guias-e-materiais-orientadores/guias/guia-de-orientacao-para-o-manejo-de-especies-exoticas-invasoras-em-unidades-de-conservacao-federais.pdf>

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). **Instrução Normativa IBAMA Nº 14, de 1º de julho de 2024**. Estabelece procedimentos para elaboração, apresentação, execução e monitoramento de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Área Alterada (PRAD). Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139412>. Acesso em: 12 set. 2025.

BRUZIGUESSI, E. P.; SILVA, T. R.; MOREIRA, G. D. L. de B.; VIEIRA, D. L. M. **Sistemas Silvipastoris com Árvores Nativas no Cerrado**. 1. ed. Brasília: Mil Folhas do IEB, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132245/sistemas-silvipastoris-com-arvores-nativas-do-cerrado>. Acesso em: 12 set. 2025.

BUENO, A. F.; PANIZZI, A.R.; HUNT, T.E.; DOURADO, P.M.; PITTA, R.M.; GONÇALVES, J. 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>. Acesso em: 12 set. 2025.

- BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável, 2ª edição**. Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; MATTOS JR., D.; BOARETTO, R.M.; RAIJ, B. van. **Boletim 100**: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo (IAC), 2022.
- CARVALHO, P.C.F.; WALLAU, M.O.; BREMM, C.; BONNET, O.; TRINDADE, J.K.; ROSA, F.Q.; FREITAS, T.S.; MOOJEN, F.G.; NABINGER, C. **Nativão**: + de 30 anos de pesquisa em campo nativo. Boletim Técnico. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.siabrazil.com.br/wp-content/uploads/2018/02/Boletim-Nativa%CC%83o-30-anos-de-pesquisa.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CASTELLO, L. A method to count pirarucu: fishers, assessment and management. **North American Journal of Fisheries Management**, 24, p. 379-389, 2004. Disponível em: <https://leandrocastello.org/wp-content/uploads/2019/03/2004-Castello.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CASTRO, N. L. M. D. **Inovações na otimização do talhamento e microplanejamento da extração florestal**. Tese de Doutorado (Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, 2018.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Orçamento forrageiro anual**: orientações para o planejamento do uso dos recursos forrageiros disponíveis na propriedade rural. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1028086/orcamento-forrageiro-anual-orientacoes-para-o-planejamento-do-uso-dos-recursos-forrageiros-disponiveis-na-propriedade-rural>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CAVALCANTE, A. C. R.; FERNANDES, F. E. P.; TONUCCI, R. G. Tecnologias para o uso pastoril sustentável da Caatinga. In: FURTADO, D. A.; BARACUHY, J. G. V.; FRANCISCO, P. R. M. (Orgs.). **Difusão de Tecnologias Apropriadas para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro**. [S.l.]: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2022. p. 95-115. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100982/1/PL-Tecnologias-para-o-uso.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization**. Montreal: CBD Secretariat, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework**. Montreal: CBD Secretariat, 2022.
- CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v7i3.587>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CHEPOTE, R. E.; SODRÉ, G.A.; REIS, E.L.; PACHECO, R.G.; MARROCOS, P.C.L.; VALLE, R.R. Recomendações de corretivos e fertilizantes na cultura do cacaueteiro no sul da Bahia. **Boletim Técnico nº 203**, 44p. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 2013.
- CHERUBIN, M.R.; DAMIAN, J.M.; TAVARES, T.R.; TREVISAN, R.G.; COLAÇO, A.F.; EITELWEIN, M.T.; MARTELLO, M.; INAMASU, R.Y.; PIAS, O.H.D.C.; MOLIN, J.P. Precision Agriculture in Brazil: The Trajectory of 25 Years of Scientific Research. **Agriculture**, v. 12, p. 1882, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture12111882>. Acesso em: 12 set. 2025.
- CLIMATE BONDS INITIATIVE (CBI). **Agri-Food Deforestation and Conversion Free (DCF) Sourcing Criteria**. 2024 Disponível em: [https://www.climatebonds.net/files/documents/Climate-Bonds\\_Agri-Food-Deforestation-and-Conversion-Free-DCF-Sourcing-Criteria\\_Criteria-document\\_EN\\_Dec-2024.pdf](https://www.climatebonds.net/files/documents/Climate-Bonds_Agri-Food-Deforestation-and-Conversion-Free-DCF-Sourcing-Criteria_Criteria-document_EN_Dec-2024.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). **Manual de criação de peixes em tanques-rede, 3ª edição**. Brasília, DF: 2019. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/biblioteca-geraldo-rocha/publicacoes/manuais/manual-de-criacao-de-peixes-em-tanques-rede.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB). **Convenção de Roterdã regula o comércio internacional de produtos químicos perigosos**. 2025. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2005/10/18/convencao-de-roterda-regula-o-comercio-internacional-de-produtos-quimicos-perigosos/>. Acesso em: 12 set. 2025.

CONCEIÇÃO, M. A. F. Critérios para instalação de quebra-ventos. **Comunicado Técnico**, 18. Bento Gonçalves: Embrapa, 1996. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/535616/criterios-para-instalacao-de-quebra-ventos%20>. Acesso em: 12 set. 2025.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA) (2021). **Nota Técnica N° 15/2021 – Síntese do Plano Agrícola e Pecuário 2021/2022**. Brasília, DF: CNA, 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/storage/arquivos/CNA-Nota-Tecnica-n15-2021-site.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

COOK, B. G.; PENGELLY, B. C.; SCHULTZE-KRAFT, R.; TAYLOR, M.; BURKART, S.; CARDOSO ARANGO, J. A.; GONZÁLEZ GUZMÁN, J. J.; COX, K.; JONES, C.; PETERS, M. **Tropical Forages: an interactive selection tool**. 2nd and Revised Edition. 2020. Disponível em: <https://tropicalforages.info/text/intro/index.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

CONGIO, G.F.S. *et al.* Enteric methane mitigation strategies for ruminant livestock systems in the Latin America and Caribbean region: a meta-analysis. **Journal of Cleaner Production**, **312**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132310/enteric-methane-mitigation-strategies-for-ruminant-livestock-systems-in-the-latin-america-and-caribbean-region-a-meta-analysis>. Acesso em: 12 set. 2025.

CORRÊA, L. S.; RODRIGUES, R. R. Propostas metodológicas para o enriquecimento funcional de áreas em processo de restauração na Floresta Atlântica. **Restauração ecológica: novos rumos e perspectivas**, 440-il. 2015.

CYRINO, J. E. P.; BICUDO, A.J.A.; SADO, R.Y.; BORGHESI, R.; DAIRIKI, J.K. A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300009>. Acesso em: 12 set. 2025.

CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALLOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2004.

D’OLIVEIRA, P.S.; HOTT, M.C.; ANDRADE, R.C.; MAGALHÃES JUNIOR, W.C.P. Aplicação de agricultura de precisão em pastagens. **Circular Técnica**, **127**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite. 2023.

DAMATTA, F. M.; RONCHI, P.C.; SALES, E.F.; ARAÚJO, J.B.S. O café Conilon em sistemas agroflorestais. In: FERRÃO, R. G. *et al.* **Café Conilon**. 2ª ed. Atualizada e ampliada. p. 481-493. Vitória, ES: INCAPER, 2017.

DE MORAES, L. F. D.; ASSUMPÇÃO, J. M.; PEREIRA, T. S.; LUCHIARI, C. **Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro**. 2013. Disponível em: [https://www.gov.br/jbrj/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/manual\\_tecnico\\_restauracao.pdf](https://www.gov.br/jbrj/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/manual_tecnico_restauracao.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

DEBIASI, H.; MONTEIRO, J. E. B. de A.; FRANCHINI, J. C.; FARIAS, J. R. B.; CONTE, O.; CUNHA, G. R. da; MORAES, M. T. de; BALBINOT JUNIOR, A. A.; SILVA, F. A. M. da; EVANGELISTA, B. A.; MARAFON, A. C. Níveis de manejo do solo para avaliação de riscos climáticos na cultura da soja. **Documentos 477**. Londrina: Embrapa Soja, 2022.

DEBIASI, H.; NOGUEIRA, M. A.; CARNEVALLI, R. A.; HIRAKURI, M. H.; RUFINO, C. F. G.; NEPOMUCENO, A. L. Diretrizes técnicas para certificação Soja Baixo Carbono – Primeira aproximação. **Documentos 457**. Londrina : Embrapa Soja, 2023.

DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. Métodos para controle de plantas exóticas invasoras. **Biotemas**, **26**, p. 69-77. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p69>. Acesso em: 12 set. 2025.

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

DIAS FILHO, M. B. **Degradação de Pastagens: Processos, Causas e Estratégias de Recuperação, 4ª Edição**. Belém: 2011.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Responsabilidade Estendida do Produtor**. 2021. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/responsabilidade-estendida-do-produtor/visao-geral>. Acesso em: 12 set. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) **Aplicativo Pasto Certo**. S.d. Disponível em: <https://www.pastocerto.com/>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **WebAmbiente**. S.d. Disponível em: <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Normas técnicas específicas para a produção integrada de café (PIC)**. 2007. 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>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Dia de campo na TV — manejo da água para bovinos de corte e de leite**. Embrapa Notícias, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1481543/dia-de-campo-na-tv---manejo-da-agua-para-bovinos-de-corte-e-de-leite>. Acesso em 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Sistema Guaxupé: modelo de intensificação sustentável da pecuária de corte baseado em pastagens permanentes de alta performance ricas em leguminosas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.gov.br/acre/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1155004/sistema-guaxupe-modelo-de-intensificacao-sustentavel-da-pecuaria-de-corte-baseado-em-pastagens-permanentes-de-alta-performance-ricas-em-leguminosas>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Manejo dos dejetos**. 2024a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/suinos/producao/protecao-ambiental/manejo-dos-dejetos>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Gramma-do-cerrado resiste à seca no Pantana**. 2024b. Disponível em: [https://www.embrapa.br/en/web/portal/pantanal/busca-de-noticias/-/noticia/38678576/gramma-do-cerrado-resiste-a-seca-no-pantanal?p\\_auth=8ohDU-LHm](https://www.embrapa.br/en/web/portal/pantanal/busca-de-noticias/-/noticia/38678576/gramma-do-cerrado-resiste-a-seca-no-pantanal?p_auth=8ohDU-LHm). Acesso em: 12 set. 2025.

ESCADA, P. *et al.* Climate services in Brazil: Past, present, and future perspectives, **Climate Services, Vol. 24**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2021.100276>. Acesso em: 12 set. 2025.

ESTADO DE AMAZONAS. **Decreto nº 36,083, de 23 de julho de 2015**. Regulamenta a pesca manejada de piracuru (*Arapaima spp.*) no Estado do Amazonas, e dá outras providências. Manaus, 2015.

ESTADO DE MATO GROSSO. **Lei nº 8.830, de 21 de janeiro de 2008**. Dispõe sobre a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso. Cuiabá, 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 774, de 14 de março de 2024**. Regulamenta a Política Estadual de Gestão e Proteção à Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso. Cuiabá, 2024.

ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 6.160, de 18 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a conservação, a proteção, a restauração e a exploração ecologicamente sustentável da área de Uso Restrito da Planície Pantaneira (AUR-Pantanal), no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e cria o Fundo Estadual de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Pantanal. Campo Grande, 2023.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Plano de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais para Unidades de Conservação e Demais Áreas Protegidas Estaduais – PPCIF**. São Paulo: 2020.

ESTEVES, C.F.; CAMPOS, C.B. Wind farms: a new challenge in the conservation of big cats in the Brazilian semiarid region. **The Wild Felid Monitor, Vol. 16**. 2022.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Circular economy: definition, importance and benefits**. 2023. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>. Acesso em: 12 set. 2025.

FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras. 2ª Edição**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2022.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PADUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Documentos 380**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2016.

FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; QUEIROZ, J.; LOSEKANN, M. E. Boas práticas de manejo (BPM) aplicadas à qualidade da água da aquicultura em viveiros e tanques-rede Instalados em reservatórios. *In*: AYROSA, L. M. S. (coord.). **Piscicultura**. Campinas: CATI, 2011.

FREITAS, L. R.; GUBIANI, P.I.; MULAZZANI, R.P.; MINELLA, J.P.G.; LONDERO, A.L. Terracing increases soil available water to plants in no-tillage. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 45**. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20210046>. Acesso em: 12 set. 2025.

FUJIMOTO, R.Y. *et al.* **Doenças Parasitárias e Manejo Profilático de Tambaquis (*Colossoma macropomum*) na Região do Baixo São Francisco. Documentos 195**. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042153/1/DOC195.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

FURTADO, D.A.; BARACUHY, J.G.; FRANCISCO, P.R.M. **Difusão de Tecnologias Apropriadas para o Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro**. 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/100982/1/PL-Tecnologias-para-o-uso.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

FURTADO, A. J. *et al.* Pigeon Pea Intercropped with Tropical Pasture as a Mitigation Strategy for Enteric Methane Emissions of Nellore Steers. **Animals, Vol. 13**. 2023 <https://doi.org/10.3390/ani13081323>. Acesso em: 12 set. 2025.

GARCIA, S. **Indicators for sustainable development of fisheries**. Itália, Roma: FAO Fishery Resource Division, 1996. Disponível em: <https://www.fao.org/4/w4745e/w4745e0f.htm>. Acesso em: 12 set. 2025.

GAVA, J. L. Avaliação da qualidade do preparo do solo em áreas de eucalipto plantado no sistema de cultivo mínimo do solo. **Boletim de Pesquisa Florestal, n. 47**. 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/34886/1/pag-55-68.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

GODOY, C. V.; BUENO, A. F.; GAZZIERO, D. L. P. Brazilian Soybean Pest Management and Threats to its Sustainability. **Outlooks on Pest Management, v. 26**. 2015. Disponível em: [https://doi.org/10.1564/v26\\_jun\\_06](https://doi.org/10.1564/v26_jun_06). Acesso em: 12 set. 2025.

- GONÇALVES, A. C. T.; CUNHA, J. B. C.; BATISTA, J. S. **O Gigante Amazônico: manejo sustentável de pirarucu**. Tefé, AM: IDSM, 2018.
- GONÇALVES, A. C. O manejo participativo de pirarucu (*Arapaima gigas*) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. In: FIGUEIREDO, Ellen Sílvia Amaral (Org.). **Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia**, p. 267- 277. Tefé: IDSM, 2013.
- GONZAGA, S. S.; SANTOS, J. L. S.; DAMBORIARENA, E.; FIGUEIREDO, P. C.; RIEZ, J. E.; LUZ, J. C.; FILIPINI, V T. Boas práticas agropecuárias: ambiência e bem-estar animal. **Circular Técnica 43**. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/978942>. Acesso em: 12 set. 2025.
- GRANEMANN, D. C.; CARNEIRO, G.L. Monitoramento de focos de incêndio e áreas queimadas com a utilização de imagens de sensoriamento remoto. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, 2009. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/11431>. Acesso em: 12 set. 2025.
- HISHAMUNDA, N.; BUENO, P.; MENEZES, A.M.; RIDLER, N.; WATTAGE, P.; MARTONE, E. Improving governance of aquaculture employment: A global assessment. **FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 575**. Roma: FAO, 2014. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i3128e>. Acesso em: 12 set. 2025.
- HULL, B.; CRANDALL, R.M.; MONROE, M.C. Forest Management in the Interface: Reducing fire Risk. **Forest, Fisheries, and Geomatic Sciences, n. 6**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.32473/edis-FR249-2023>. Acesso em: 12 set. 2025.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A. **Inoculação multifuncional para pastagens com braquiárias**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1133103/inoculacao-multifuncional-para-pastagens-com-braquiarias>. Acesso em: 12 set. 2025.
- HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R.S. Inoculation of *Brachiaria spp.* with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: An environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 221. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.01.024>. Acesso em: 12 set. 2025.
- HUNGRIA, R. S.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Soybean seed co-inoculation with *Bradyrhizobium spp.* and *Azospirillum brasilense*: a new biotechnological tool to improve yield and sustainability. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.66087>. Acesso em: 12 set. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (Ibama). **Portaria Ibama nº 145-N, de 29 de outubro de 1998**. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=102995>. Acesso em: 12 set. 2025.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Com alta recorde da Agropecuária, PIB fecha 2023 em 2,9%. **Agência IBGE Notícias**. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39306-com-alta-recorde-da-agropecuaria-pib-fecha-2023-em-2-9>. Acesso em: 12 set. 2025.
- IMAFLORA. Sistemas agroflorestais com cacau: Conceitos e Motivações. **Florestas de valor, Volume 1**. Piraciaba, 2022. Disponível em: [https://admin.imaflora.org/public/media/biblioteca/cartilha\\_cacau\\_v1\\_florestas\\_de\\_valor\\_imaflora\\_2022\\_1.pdf](https://admin.imaflora.org/public/media/biblioteca/cartilha_cacau_v1_florestas_de_valor_imaflora_2022_1.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.
- ISHIKAWA, M. M.; QUEIROZ, J. F.; NASCIMENTO, J. L.; PÁDUA, S. B; MARTINS, M. L. Uso de biomarcadores em peixe e boas práticas de manejo sanitário para a piscicultura. **Documentos 126**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente,

2020 Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1127526>. Acesso em: 12 set. 2025.

ISSMAEL, L. S.; MENEZES, P. M. L. de. Cartografia, percepção e cognição espaciais: mapeamento mental do espaço geográfico. In: **Anais do I Simpósio de Ciências Geodésicas Tecnologias da Geoinformação**, v. 1, Recife - PE, Brasil. 2004.

LASCHEFSKI, K.; ZHOURI, A.. Povos indígenas, comunidades tradicionais e meio ambiente: a “questão territorial” e o Novo Desenvolvimentismo no Brasil. **Anais XVIII ENANPUR 2019**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/68654>. Acesso em: 12 set. 2025.

LEGENDRE, M.; KERDCHUEN, N.; CORRAZE, G.; BERGOT, P. Larval rearing of on African catfish *Heterobranchus longifilis* (*Teleostei, Clariidae*): effect of dietary lipids on growth, survival, and fatty acid composition of fry. **Aquatic Living Resources**, v. 8, p. 363-365. 1995. Disponível em: <https://www.alr-journal.org/articles/alr/abs/1995/04/alr95412/alr95412.html>. Acesso em: 12 set. 2025.

LEITE, R. C.; SANTOS, A. C.; SANTOS, J. G. D.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, L. B. T.; HUNGRIA, M. Mitigation of mombasa grass (*Megathyrsus maximus*) dependence on nitrogen fertilization as a function of inoculation with *Azospirillum brasilense*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 43. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20180234>. Acesso em: 12 set. 2025.

LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J.C. Novo Manual de Pragas Florestais Brasileiras. **Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais**. 2021. Disponível em: [https://www.ipef.br/publicacoes/novo-manual-de-pragas-florestais-brasileiras/Novo Manual de Pragas Florestais Brasileiras.pdf](https://www.ipef.br/publicacoes/novo-manual-de-pragas-florestais-brasileiras/Novo%20Manual%20de%20Pragas%20Florestais%20Brasileiras.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P. da; RODRIGUES, A. P. O.; SOUSA, D. N. de; BERGAMIN, G. T.; LIMA, L. K. F. de; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL-HONDA, P. O.; FLORES, R. M. V. **Manual de piscicultura familiar em viveiros escavados, 2ª Edição**. Brasília, DF: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1167143/manual-de-piscicultura-familiar-em-viveiros-escavados>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA, M.A. Emissões de metano e óxido nitroso na produção animal em pastagens. **Anais do 23º Simpósio sobre Manejo da Pastagem**. 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1026063/emissao-de-metano-e-oxido-nitroso-na-producao-animal-em-pastagens>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D.. **Adubação Verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e prática**. Brasília, DF: Embrapa Agropecuária Oeste, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1153241/adubacao-verde-e-plantas-de-cobertura-no-brasil-fundamentos-e-pratica-volume-1>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA, P. C. *et al.* Arborização de cafezais no Brasil. In: REIS, P. R., CUNHA, R. L. **Café Arábica do plantio à colheita**. v. 1, p. 861-895. Lavras, MG: U. R. EPAMIG SM, 2010.

LIMA-RIBEIRO, M. D. S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 22. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000200020>. Acesso em: 12 set. 2025.

LOPES, K. S. ; QUEIROZ, H. . Estudos sobre biologia reprodutiva de pirarucu *Arapaima gigas* e suas aplicações na pesca manejada da espécie na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. In: **XIX Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2011, Manaus**. Manaus: EBI, 2011.

- MAIOR, M.M.S., CÂNDIDO, G.A. Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil. **Cadernos Metrópole**, São Paulo. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2014-3111> . Acesso em: 12 set. 2025.
- MARTINS, M.L. Cuidados básicos e alternativas no tratamento de enfermidades de peixes na aquicultura brasileira. *In*: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P. **Sanidade de Organismos Aquáticos**. São Paulo, 2004
- MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**: Estudos de Caso e Metodologias de Recuperação. 2ª Edição. Editora UFV, 2017.
- MASIOLI, W. **Otimização do microplanejamento na colheita de madeira em plantios de eucalipto**. Dissertação de Mestrado (Ciências Florestais). Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2019.
- MEDEIROS, S. R.; Almeida, R.G. ; BARIONI, LUÍS GUSTAVO ; MARINO, C.T. . Mitigação da emissão de gases de efeito estufa em sistemas de produção animal em pastagens - Em busca da carne com emissão zero. *In*: **28º. Simpósio sobre Manejo de Pastagens: As mudanças climáticas e as pastagens – Desafios e oportunidade**, p. 163-219. Piracicaba, SP: FEALQ, 2017.
- MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. da C.; BUNGENSTAB, D. J.. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. [s.l.] Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1010951/nutricao-de-bovinos-de-corte-fundamentos-e-aplicacoes>. Acesso em: 12 set. 2025.
- MEDEIROS, S. R.; BARIONI, L. G.; GOMES, R. C. . Ferramentas de Pecuária de Precisão Voltadas à Nutrição de Bovinos de Corte. *In*: **Anais do I Simpósio de Pecuária de Precisão aplicada à Bovinocultura de Corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2014.
- MENDES, I. C.; *et al.* Soil Bioanalysis (SoilBio): A Sensitive, Calibrated, and Simple Assessment of Soil Health for Brazil. **Soil Health Series, Vol. 3**, p. 292-326. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9780891187448.ch10>. Acesso em: 12 set. 2025.
- MORELLI, F.; PASSOS, H.; NOGUEIRA, J.; ROMÃO, M.; MARTINS, G.; SETSEZ, A.; SCHROEDER, W. Procedimentos no uso de drones para validar a detecção de queimadas por satélites. **7ª Conferência Internacional sobre Incêndios Florestais**. 2019.
- MORESSI, M. NETO, A. M.; CREPALDI, R. A.; CARBONARI, V.; DEMÉTRIO, M. F.; SILVESTRE, R. Resumo Expandido 060: A eficiência do controle mecânico de formigas cortadeiras (*atta laevigata*) no reflorestamento com espécies nativas. **Biológico**, 69. São Paulo, 2007.
- MORESSI, M.; PADOVAN, M.P.; PEREIRA, Z.V. Banco de sementes como indicador de restauração em sistemas agroflorestais multiestratificados no sudoeste de Matto Grosso do Sul, Brasil. **Revista Árvore**, **38**. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000600012>. Acesso em: 12 set. 2025.
- NAVE, A. C.; RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, H.S.; FARAH, F.T.; SILVA, C.C.; LAMONATO, F.H.F. **Manual de Restauração Ecológica: Técnicos e Produtores Rurais no Extremo Sul da Bahia**. 2015. Disponível em: [https://www.mpha.mp.br/sites/default/files/biblioteca/meio-ambiente/downloads/2016/manual\\_restauracao\\_ecologica\\_2016.pdf](https://www.mpha.mp.br/sites/default/files/biblioteca/meio-ambiente/downloads/2016/manual_restauracao_ecologica_2016.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.
- NUNES, N. C. C. **Importância do manejo do material combustível para a prevenção de queimadas em uma área de campo de altitude, Sudeste do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental). Universidade Estadual Paulista, 2023.

OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, A. M.; SÁ, M. A. C.; MULLER, A. G.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; FERREIRA, E. A. B.; SANTOS, S. L.; FIGUEIREDO, C. C.; RIBEIRO, F. P. MALAQUIAS, J. V. Importância do sistema plantio direto na redução da emissão de gases de efeito estufa no Cerrado. **Circular Técnica 41**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207553/1/CT-41.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, M. D. de; SANTOS, S. A.; NOGUEIRA, M.; PALHARES, J. C. P.; COMASTRI FILHO, J. A.; NOGUEIRA, E.; SALES, R. dos S.; CAMPOS, Z.; TOMAS, W. M. Captação e armazenamento de água para consumo animal durante a estação de seca na Planície Pantaneira. **Documentos, 167**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1129229/1/DOC167Captacao-e-armazenamento-de-agua2020.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, P.P.A.; MATTA, F. P.; GODOY, R. Consorciação com Guandu na recuperação de pastagens degradadas, uma tecnologia de duplo propósito: adubação verde e pastejo consorciado diferido. **Circular Técnica 75**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1069192/1/Circula75.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes. **GCP/RLA/075/ITA, Documento de Campo 9**. Brasília, D.F.: 1988.

\_\_\_\_\_. **Code of Conduct for Responsible Fisheries**. Rome: FAO, 1995. Disponível em: <https://www.fao.org/responsible-fishing/resources/detail/en/c/1316854/>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Identification of HHPs**. 2008. Disponível em: <https://www.fao.org/pesticide-registration-toolkit/special-topics/highly-hazardous-pesticides-hhp/identification-of-hhps/en/>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. Recreational fisheries. **FAO Technical Guidelines For Responsible Fisheries, Vol. 13**. Roma, 2012. Disponível em: <https://www.fao.org/4/i2708e/i2708e00.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture**. Roma, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb9905en>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Pathways towards lower emissions – A global assessment of the greenhouse gas emissions and mitigation options from livestock agrifood systems**. Roma, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc9029en>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Committee on Fisheries. Thirty-sixth Session, 8-12 July 2024. Provisional agenda**. Roma: FAO Committee on Fisheries (COFI), 2024. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/no941en>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Guidelines for Sustainable Aquaculture (GSA)**. Roma, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd3785en>. Acesso em: 12 set. 2025.

PAIVA, H. N. de *et al.* **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais**. Viçosa: Aprenda Fácil. 2001.

PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J.C.; SILVA, S.C.; FARIA, V.P. **Anais do 23. Simpósio sobre Manejo da Pastagem: as pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: Fealq, 2006. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001551344>. Acesso em: 12 set. 2025.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Utilização de resíduos culturais e de beneficiamento na alimentação de bovinos. **6º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos**, Piracicaba P: FEALQ, 1997a.

- PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. **Fundamentos do pastejo rotacionado. Anais do 14º Simpósio sobre Manejo da Pastagem.** Piracicaba: Fealq, 1997b.
- PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Anais do 17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem: a planta forrageira no sistema de produção.** Piracicaba: FEALQ, 2001
- PELLEGRINI, J.; RAMOS FILHO, L. O.; MACHADO, R. Recuperação da cobertura florestal com a presença do gado bovino: o caso da Fazenda São José, SP. *In: Congresso Brasileiro De Agroecologia*, 4. Belo Horizonte, 2006.
- PEREIRA, J. A. R. Monitoramento dos incêndios florestais e queimadas no Brasil. **Floresta**, v.34. Curitiba, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/rf.v34i2.2405>. Acesso em: 12 set. 2025.
- PEREIRA, S. L. A.; CHAGAS, E. C.; MACIEL, P. O.; BENAVIDES, M. V.; MAJOLO, C.; BOIJINK, C.L.; TAVARES-DIAS, M.; ISHIKAWA, M. M.; FUJIMOTO, R. Y.; BRANDÃO, F. R.; SOUSA, K. L.; MORAIS, M.S.; MARTINS, V. F. S. Agentes patogênicos de tambaquis cultivados, com destaque para registros em Rio Preto da Eva, AM. **Documentos 127**. Manaus, AM: Embrapa Amazônia Ocidental, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1065466/agentes-patogenicos-de-tambaquis-cultivados-com-destaque-para-registros-em-rio-preto-da-eva-am>. Acesso em: 12 set. 2025.
- PEREZ-MARIN, A. M.; CAVALCANTE, A.M.B.; MEDEIROS, S.S.; TINÔCO, L.; SALCEDO, I.H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégicas**, v. 17. Brasília, DF: 2012. Disponível em: <https://bibliotecasemiarios.ufv.br/jspui/handle/123456789/2561>. Acesso em: 12 set. 2025.
- PEZZOPANE, J. R.; BONANI, W.L.; BOSI, C.; ROCHA, E.L.F.; BERNARDI, A.C.C.; OLIVEIRA, P.P.A.; PEDROSO, A.F. Reducing competition in a crop-livestock-forest integrated system by thinning eucalyptus trees. **Experimental Agriculture**, Vol. 56. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0014479720000162>. Acesso em: 12 set. 2025.
- PICANÇO, M. C. **Manejo Integrado de Pragas.** Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa. 2010.
- PINTO, A. D. O. P.; MELO, I. S. de; NASCIMENTO, R. dos S. **Novos Biótipos de *Trichoderma stromaticum*, agente de biocontrole da vassoura-de-bruxa de cacauete resistentes a radiação ultravioleta.** Embrapa Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/15427/novos-biotipos-de-trichoderma-stromaticum-agente-de-biocontrole-da-vassoura-de-bruxa-de-cacauete-resistentes-a-radiacao-ultra-violeta>. Acesso em: 12 set. 2025.
- PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte.** Piracicaba: FEALQ, 2010. v.2. 2010.
- PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. **Práticas mecânicas de conservação do solo e da água. 3ª Edição.** Viçosa: 2013.
- PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; SANTOS, M. V. Perspectivas da arborização de pastagens na produção animal agroecológica. **II Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável.** 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56515/1/SP5639.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- QUEIROZ, H. L.; SARDINHA, A. D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, *Osteoglossidae*) em Mamirauá. *In: QUEIROZ, H. L. de; CRAMPTON, W. G. R. (orgs.). Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá.* Brasília: SCM; CNPq/MCT,. 1999.

- QUEIROZ, J. F. de. **Boas práticas de manejo (BPM) para a aquicultura em viveiros escavados e em reservatórios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1056919/boas-praticas-de-manejo-bpm-para-a-aquicultura-em-viveiros-escavados-e-em-reservatorios>. Acesso em: 12 set. 2025.
- QUEIROZ, J. F.; ALVES, J. M. C.; LOSEKANN, M. E.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; SCORVO FILHO, J. D.; FERRI, G. H.; ISHIKAWA, M. M. **Manejo alimentar e da qualidade da água na produção de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1131706>. Acesso em: 12 set. 2025.
- QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R.C. Calagem e Controle da Acidez dos Viveiros de Aquicultura. **Circular Técnica, 14**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/83130/calagem-e-controle-da-acidez-dos-viveiros-de-aquicultura>. Acesso em: 12 set. 2025.
- \_\_\_\_\_. Boas práticas de manejo (BPMs) para reduzir o acúmulo de amônia nos viveiros de aquicultura. **Comunicado Técnico 44**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/15489>. Acesso em: 12 set. 2025.
- \_\_\_\_\_. Determinação do percentual de troca de água em função do acúmulo de amônia (NH<sub>3</sub>) nos viveiros de piscicultura. **Comunicado Técnico 47**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/31730>. Acesso em: 12 set. 2025.
- \_\_\_\_\_. Boas práticas de manejo para manter concentrações adequadas de oxigênio dissolvido em viveiros de piscicultura. **Comunicado Técnico 54**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062610>. Acesso em: 12 set. 2025.
- QUEIROZ, J. F. de; BOEIRA, R. C.; SILVA, M. S. G. M. Coleta e preparação de amostras de sedimentos de viveiros de aquicultura. **Comunicado Técnico, 17**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.
- QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C.; SILVEIRA, M. P. Coletor simplificado de sedimentos do fundo de viveiros de aquicultura. **Comunicado Técnico 16**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/14538>.
- QUEIROZ, J.F.; SILVEIRA, M.P. Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aquicultura. **Circular Técnica 12**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/83145>. Acesso em: 12 set. 2025.
- QUINTILIANO, M. H.; PÁSCOA, A. G.; COSTA, M. P. **Boas práticas de manejo: Curral Projeto e Construção**. Jaboticabal: Funep, 2014.
- RAVAGLIA, A. G.; SANTOS, S. A.; SORIANO, B. M. A.; DANIEL, O.; FREITAS, L. C. de; PELLEGRIN, L. A.; TOMAS, W. M.; RODELA, L. G.; BUENO SOBRINHO, A. A.; ARAUJO, M. T. B. D. Mapeamento das Unidades de Paisagem das Subregiões da Nhecolândia e Poconé, Pantanal MatoGrossense. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 105. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 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>. Acesso em: 12 set. 2025.
- REIS FILHO, W.; NICKELE, M. A.; PENTEADO, S. R. C.; QUEIROZ, E. C. Manejo de formigas cortadeiras em plantios de Pinus e Eucalyptus. **Comunicado Técnico nº 471**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2021. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1133713/1/EmbrapaFlorestas-2021-Comunicado-Tecnico471.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

RIBEIRO, G. A. Estratégias de prevenção contra os incêndios florestais. **Floresta**, **34**. Curitiba, PR: 2004.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (5ª Aproximação)**. Viçosa: CFSEMG, 1999.

RODRIGUES, A. P. O.; LIMA, A. F.; ALVES, A. L.; ROSA, D. K.; TORATI, L. S.; SANTOS, V. R. V. **Piscicultura de água doce: Multiplicando Conhecimentos**. 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1082280>. Acesso em: 12 set. 2025.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. de. **Guia de Herbicidas**. 7. ed. 2018.

SCHNEIDER, C. R.; ANGELO, A. C.; ANGELO, A.; BEHLING, A.; RÍOS, R. C.; BLUM, C. T. Espécies, práticas silviculturais e monitoramento: estratégias para restauração ecológica de áreas protegidas da Mata Atlântica. **Ciência Florestal**, v. **33**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509874057>. Acesso em: 12 set. 2025.

SALGADO, S. M. L.; REZENDE, J. C. Manejo de fitonematoides em cafeeiro. *In*: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. **Café Arábica do plantio à colheita**. v. 1. Lavras: U. R. EPAMIG SM, 2010. p.757-804.

SALTON, J. C.; MERCANTE, F.N.; TOMAZI, M.; ZANATTA, J.A.; CONCENÇO, G.; SILVA, W.M.; RETORE, M. Integrated crop-livestock system in tropical Brazil: Toward a sustainable production system. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 190, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.023>. Acesso em: 12 set. 2025.

SANDRA, A. S.; FEIDEN, A.; SIMÃO, M.T.; SALIS, S.M. Sistemas Silvipastoris Naturais e Alterados no Pantanal. **Resumos do VI CBA e II CLAA**. Embrapa Pantanal, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/260228161\\_Sistemas\\_Silvipastoris\\_Naturais\\_e\\_Alterados\\_no\\_Pantanal](https://www.researchgate.net/publication/260228161_Sistemas_Silvipastoris_Naturais_e_Alterados_no_Pantanal). Acesso em: 12 set. 2025.

SANT'ANNA, A. C.; COSTA, M. P.; MADUREIRA, A. P. **Boas práticas de manejo: conforto vacas em lactação**. Jaboticabal: Funep, 2014.

SANTANA, D. D. Q.; BELLOTE, A. F. J.; DEDECEK, R. A.; SILVA, H. D.; ANDRADE, G. C. Influência do manejo de resíduos da indústria e da colheita de eucalipto na fauna do solo. *In*: **Congresso Brasileiro Sobre Florestas Energéticas**, 1. Belo Horizonte: Embrapa Florestas, 2009. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/316161>. Acesso em: 12 set. 2025.

SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. dos R. **Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2014. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1010933> . Acesso em: 12 set. 2025.

SANTOS, A. C. D. A. **Modelagem matemática para planejamento operacional integrado das atividades de colheita, baldeio e transporte**. Tese de Doutorado (Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG: 2019.

SANTOS, B. V. S. **Coletivo do Pirarucu: Tecer redes e fortalecer o manejo comunitário no Amazonas**. Dissertação de Mestrado (Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural). Universidade de Brasília. Planaltina, 2023.

SANTOS, D. D. S.; SOUZA, R.M; OLIVEIRA, M.C.; OGATA, R.S.; PERES, M.K.; RIBEIRO, J.F. Soluções tecnológicas para a adequação ambiental da paisagem rural ao Código Florestal Brasileiro: Bioma Cerrado. **Cadernos de Agroecologia. Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, Vol. 13**. 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1799>. Acesso em: 12 set. 2025.

- SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; CARASSAI, I.J.; GOMES, L.H. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. **Ciência Rural**, 38. Santa Maria, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000200023>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, L.R.; FARIA, D.; FIGUEIREDO, M.; ASSAD, E.; ESTEVAM, C.. **Levantamento dos dados da flora das cabruças e estimativa de estoque de carbono utilizando a ferramenta GHG Protocol**. Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação/UESC. 2021. Disponível em: <https://arapyau.org.br/wp-content/uploads/2022/01/dados-da-flora-das-cabruças-e-estimativa-de-estoque-de-carbono.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S. A.; CARDOSO, E. L. Boas práticas de manejo de pastagens nativas de áreas úmidas no Pantanal. **Comunicado Técnico**, 104. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1085354/boas-praticas-de-manejo-de-pastagens-nativas-de-areas-umidas-no-pantanal>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S. A.; CARDOSO, E. L.; BRASIL, M.; GARCIA, J. B.; BERSELLI, C. Estilosantes Campo Grande como alternativa para recuperação e enriquecimento de pastagens nativas degradadas do Pantanal. **Comunicado Técnico**, 93. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1099309>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S.A.; CARDOSO, E.L.; PAULA, J.B.; ARAUJO, F.A.S. Manejo da Pastagem. In: ARAUJO, F.A.S.; SANTOS, C.C. **Guia de Melhores Práticas Pecuárias da Planície Pantaneira**. Brasília, DF: WWF Brasil, Wetlands International, Embrapa Pantanal, 2021. Disponível em: [https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guiapantanal\\_web\\_1\\_1\\_1\\_1.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/guiapantanal_web_1_1_1_1.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A. Práticas de limpeza de campo no Pantanal. **Comunicado Técnico**, 92. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2012a. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/954980/1/COT921.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P. de; MICHEL, A. L.; MALHEIROS, S. M. P.; SANTOS, O. A. R.; OLIVEIRA, J. G. Programa FCO no Pantanal: tecnologias e práticas de manejo recomendadas pela Embrapa Pantanal. **Documentos**, 161. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1116249/1/ProgramaFCOnoPantanal2019.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, S. A.; SALIS, S. M.; URBANETZ, C.; DELBEM, A.; FRANCO, J. L.; COMASTRI FILHO, J. A.; SANTOS, P. M. Recomendações técnicas para o planejamento da introdução de forrageiras exóticas de forma sustentável no Pantanal. **Documentos** 176. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1149538>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SANTOS, M. M.; CALUMBY, J. A.; COELHO FILHO, P. A.; SOARES, E. C.; GENTELINI, A. L. Nível de arraçoamento e frequência alimentar no desempenho de alevinos de tilápia-do-Nilo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41. São Paulo, 2015.
- SCIENCE BASED TARGETS INITIATIVE (SBTi). **Forest, Land and Agriculture (FLAG)**. 2022. Disponível em: <https://science-basedtargets.org/sectors/forest-land-and-agriculture>. Acesso em: 12 set. 2025.
- SCHMIDT, I. B.; FONSECA, C. B.; FERREIRA, M. C.; SATO, M. N. Implementação do programa piloto de manejo integrado do fogo em três unidades de conservação do Cerrado. **Biodiversidade Brasileira**, v.6. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v6i2.656>. Acesso em: 12 set. 2025.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Coleção SENAR 215 - Cacau: produção, manejo e colheita**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/215-CACAU.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Piscicultura: manejo da qualidade da água**. Brasília: Senar, 2019.

SILVA, C. I. B. **Dinâmicas ecológicas, sociais e econômicas do uso de um recurso da biodiversidade: Manejo do pirarucu no Amazonas**. Tese de Doutorado (Ambiente e Sociedade). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: 2024.

SILVA, J. C. D.; FIEDLER, N. C.; RIBEIRO, G. A.; SILVA JÚNIOR, M. C. Avaliação de brigadas de incêndios florestais em unidades de conservação. **Revista Árvore**, **27**. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000100013>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, R. B.; GONÇALVES, A. C. T.; MARINHO, J. **Contagem e Censo Populacional de Pirarucu: Contar pirarucu não é história de pescador**. Tefé: IDSM. 2018.

SILVEIRA, J. M.; CONTE, O.; MESQUITA, C. M. **Manejo integrado da colheita: determinação das perdas de grãos na colheita de soja usando o copo medidor da Embrapa**. Londrina: Embrapa Soja. 35 p. 2022.

SIQUEIRA, O. J. F. de; SCHERER, E. E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J. F.; TEDESCO, M. J.; MILAN, P. A.; ERNANI, P. R. **Recomendações de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, 10ª edição**. Porto Alegre, 2004.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens**. S.d. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/agrotoxicos-seus-residuos-e-embalagens/>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA JÚNIOR, J. O.; SODRÉ, G. A.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo, correção da acidez e recomendação de adubação para o cacauzeiro. In: SOUZA JÚNIOR, J. O. (Org.). **Cacau: Cultivo, pesquisa e inovação**. Ilhéus: Editus, 2018.

SOUZA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação, 2ª edição**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/555355/cerrado-correcao-do-solo-e-adubacao>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA, F. D. de; MALAGUTTI, A. M. A substituição de capins em pastagens tropicais perenes por meio da técnica da semeadura a lanço. **Circular Técnica 72**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1038353/1/Circular72Ainfo.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA, G. S.; THIENGO, C.C.; SILVA, M.W.; DAN, M.L. Sistemas silvipastoris e preparo do solo na renovação de pastagens degradadas no Espírito Santo. In: **Sistemas integrados de produção: Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias**. 2021. Disponível em: <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/4265>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA, M. A.; VALE, A. T. Levantamento de plantas de baixa inflamabilidade em áreas queimadas de Cerrado no Distrito Federal e análise das suas propriedades físicas. **Ciência Florestal**, **v. 29**. Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509822416>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA, M. S. T.; SANTOS, S. A.; BRASIL, M. S. Desenvolvimento de pastagens inoculadas com a estirpe MAY1 de *Azospirillum spp.* no Pantanal, sub-região Nhecolândia, Brasil. **Revista GeoPantanal**, **n. 34**. 2023. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1158961>. Acesso em: 12 set. 2025.

- SPERA, S. T.; TOSTO, S. G.; MACEDO, M. C. M. **Práticas de conservação de solos sob pastagens para Mato Grosso do Sul: revisão bibliográfica**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 1993.
- TAVARES-DIAS, M.; MONTAGNER, D. Uso e Principais Aplicações do Sal Comum na Piscicultura de Água Doce. **Documentos**, 89. Macapá: Embrapa Amapá, 2015. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1037832>. Acesso em: 12 set. 2025.
- THE NATURE CONSERVANCY (TNC). **Finanças Sustentáveis: Inovação Financeira para Amazônia, Cerrado e Chaco (IFACC)**. 2024. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/nossas-iniciativas/financas-sustentaveis/ifacc/>. Acesso em: 12 set. 2025.
- TORRES, F. Z. V. Pragas das pastagens: características, danos e manejo. **Documentos**, 300. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2022. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1147427/1/Pragas-pastagens-caracteristicas-2022.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A. **Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/999525/recuperacao-e-praticas-sustentaveis-de-manejo-de-pastagens-na-amazonia>. Acesso em: 12 set. 2025.
- TUCKER, C. S.; HARGREAVES, J. A. **Environmental best management practices for aquaculture**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008.
- VALENTI, W. C.; KIMPARA, J.M.; PRETO, B.L.; MORAES-VALENTI, P. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. **Ecological indicators**, 88. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.068>. Acesso em: 12 set. 2025.
- VIDAL, M.; SALDANHA, R.; VERÍSSIMO, M. A. A.. Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. In: GINDRI, D. M.; MOREIRA, P. A. B.; VERISSIMO, M. A. A. (Orgs.). **Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável**. 1. ed. Florianópolis: CIDASC, 2020
- VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. D. L.; LOCATELLI, M.; DE SOUZA, M. G. Técnicas de produção de sementes florestais. In: NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. D. S. **Coleta de sementes florestais nativas**. 2007.
- VIEIRA, J. M.; KICHEL, A. N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Panicum maximum*. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. **Anais do 12º Simpósio sobre manejo da pastagem**. 1995.
- VILCAHUAMAN, L. J.M.; BAGGIO, A. J. Guia prático sobre arborização de pastagens. **Documentos**, 49. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/290726/1/doc49.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- WORLD AQUACULTURE SOCIETY. Bringing aquaculture sustainability down to earth. **Journal of the World Aquaculture Society**. 2019. Disponível em: <https://www.was.org/articles/Bringing-aquaculture-sustainability-down-to-earth.aspx>. Acesso em: 12 set. 2025.
- WORLD COCOA FOUNDATION. **Currículo de Sustentabilidade do Cacau**. CocoaAction, 2021 Disponível em: <https://worldcocoaoundation.org/storage/files/curriculo-de-sustentabilidade-do-cacau-dezembro-2021.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

\_\_\_\_\_. **Manual de Implementação: Currículo de Sustentabilidade do Cacau**. 2023. Disponível em: [https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/manual-de-implementacao-do-curriculo-de-sustentabilidade-do-cacau\\_abr23.pdf](https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/manual-de-implementacao-do-curriculo-de-sustentabilidade-do-cacau_abr23.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

WWF-BRASIL; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) GADO DE CORTE. **Conservando água e solo: pecuária de corte no Cerrado**. 2011. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?29669/Conservando-agua-e-solo--pecuaria-de-corte-no-Cerrado>. Acesso em: 12 set. 2025.

ZANETTI, R. Mesa Redonda Monitoramento De Formigas Cortadeiras (*Hymenoptera: Formicidae*) em florestas cultivadas. **Biológico**, v. 69. São Paulo, 2007. Disponível em: [https://biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v69\\_supl\\_2/p129-131.pdf](https://biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/suplementos/v69_supl_2/p129-131.pdf). Acesso em: 12 set. 2025.

ZIMMER, A. H. *et al.* Cultivo e uso do estilosantes-campo-grande. **Comunicado Técnico**, 105. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/319150/1/Cot105.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

ZIMMER, A. H. *et al.* Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. **Anais do 11º Simpósio sobre Manejo da Pastagem**. 1995.

# Apêndice A1.

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

### CNAEs:

- 01.15-6/00: Cultivo de soja
- 01.11-3/02: 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. Entre as combinações comuns no sistema agrícola brasileiro, destaca-se a associação entre soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*), que compõem um modelo produtivo amplamente adotado. A soja, amplamente cultivada por seu alto valor econômico e demanda global, e o milho, utilizado tanto para consumo humano quanto para ração animal, formam um sistema produtivo eficiente.

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	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 brasilense</i> permite que todo o nitrogênio requerido pela soja seja oriundo do solo e da fixação biológica de nitrogênio, sem necessidade de adubação nitrogenada mineral. Além disso, essa prática 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 GEE, 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 brasilense</i> .	1. Mitigação da mudança do clima.	(Hungria; Nogueira; Araujo, 2015)
	1.2. 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 diásporos podem estar presentes nas sementes. A utilização de sementes de milho	Aquisição de sementes certificadas. Câmara fria. Tratadoras de sementes.	Utiliza 100% de sementes certificadas no sistema de produção.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(França Neto et al., 2010)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		e de soja com alta qualidade fisiológica reduz os efeitos negativos de estresses térmicos e/ou hídricos.				
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 à mudança do clima. A ausência de restrições químicas significativas no perfil do solo ao crescimento das raízes do milho e da soja amplia o acesso à água, reduzindo os efeitos negativos do déficit hídrico, muitas vezes associados ao estresse térmico por calor.	Corretivos e fertilizantes. Equipamentos para distribuição de corretivos e fertilizantes. Assistência técnica para amostragens e interpretação de análises de solo e tecido vegetal. Serviços de coleta e análises químicas, físicas e biológicas do solo georreferenciadas e respectivos mapas de interpretação e aplicação.	Análises químicas, físicas e biológicas de solo e de tecido vegetal e exportação de nutrientes das áreas cultivadas.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Debiasi <i>et al.</i> , 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. A ausência de restrições físicas significativas no perfil do solo ao crescimento das raízes do milho e da soja amplia o acesso à água e nutrientes, reduzindo os efeitos negativos do déficit hídrico, muitas vezes associados ao estresse térmico por calor. Paralelamente, sabe-se que há correlação positiva entre a atividade biológica do solo com a produtividade e a estabilidade das culturas de milho e de soja.	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.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Mendes <i>et al.</i> , 2024)
3. PROTEÇÃO INTEGRADA DE PRAGAS, DOENÇAS E ERVAS DANINHAS	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 infesta-	Aquisição de insumos. Aquisição de pulverizadores e Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPA, na sua sigla em inglês) (drones), incluindo	Uso de inseticidas registrados para cultura, cultivares registradas para a região, semeio dentro da janela	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Bueno <i>et al.</i> , 2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		ção de insetos resistentes a inseticidas. O MIP consiste em: aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica, receituário agrônomo 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; e priorizar o uso de métodos naturais, biológicos e biotecnológicos.	acessórios para aplicação localizada e a taxas variáveis. Software para registro e gestão da propriedade e do manejo fitossanitário do MIP. Assistência técnica. Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.	de plantio recomendada pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), adubação e correção do solo e rotação de culturas.		
	3.2. Manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) no milho e na soja	O manejo integrado de plantas daninhas permite a racionalização do uso de herbicidas, dando margem à redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental por herbicidas. Também é importante para reduzir o aparecimento e a disseminação de biótipos resistentes a herbicidas. Aplicar apenas produtos químicos registrados para a cultura, mediante a recomendação técnica, receituário agrônomo 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 necessidade de uso de agrotóxicos, preferir aqueles com menor grau de contaminação ambiental, de acordo com o informado na embalagem do produto.	Aquisição de pulverizadores e RPAs, 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 MIPD. Equipamentos de proteção individual (EPI). Assistência técnica (manutenção e conserto). Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados.	Uso de herbicidas registrados para cultura, cultivares registradas para a região, semente dentro da janela de plantio recomendada pelo ZARC, adubação e correção do solo, rotação de culturas	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Adegas <i>et al.</i> , 2022)
	3.3. Manejo integrado de doenças (MID) no	O manejo integrado de doenças permite a racionalização do uso de fungicidas, permitindo a redução de custos de produção e a possível contaminação ambiental	Aquisição de insumos: biofungicidas, indutores de resis-	Uso de fungicidas registrados para cultura,	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Godoy; Bueno; Gazziero, 2015)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	milho e na soja	por eles. 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 agrônomo e conforme a legislação em vigor.	tência etc. Aquisição de pulverizadores e drones, incluindo acessórios para aplicação localizada/a 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.	cultivares registradas para a região, semente dentro da janela de plantio recomendada pelo ZARC, adubação e correção do solo, rotação de culturas.		
4. MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO, DA ÁGUA E DA COBERTURA VEGETAL	4.1. Práticas conservacionistas complementares ao Sistema Plantio Direto (SPD)	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.	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.	Verificação em campo ou por meio de sensoriamento remoto da presença de estruturas físicas (terraços, curvas de nível, cultivo em nível, estradas) dimensionadas para redução da erosão hídrica.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Freitas <i>et al.</i> , 2021)
5. SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO	5.1. Sistema Plantio Direto (SPD)	O SPD 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	Aquisição de semeadoras e/ou kit para adaptação para plantio direto. Aquisição de colhedora com picador e/ou distribuidor de palha.	Área com SPD adotado seguindo os três critérios técnicos básicos: mínimo revolvimento do solo;	1. Mitigação da mudança do clima.	(Debiasi <i>et al.</i> , 2022)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		na mitigação e adaptação às mudanças climática, no uso sustentável do solo e na redução de desigualdades socioeconômicas e regionais.	Pulverizador. Assistência técnica (manutenção de máquinas). Aquisição de sementes (cultura e plantas de cobertura). Trator ou microtrator. Aquisição de equipamentos para manejo dos restos culturais e da biomassa de plantas de cobertura.	cobertura permanente do solo (plantas vivas ou restos culturais); e adoção de sistemas diversificados de produção, contemplando o uso de plantas de cobertura. Verificação a campo e/ou utilização de ferramentas de sensoriamento remoto permitem auditar o uso da prática e dos três critérios técnicos a ela associados.		
	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 para a mitigação e adaptação à mudança do clima e para o 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. 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.	Área com ILP implantada, verificação a campo e/ou utilização de ferramentas de sensoriamento remoto permitem auditar o uso da prática e dos três critérios técnicos a ela associados.	1. Mitigação da mudança do clima.	(Salton <i>et al.</i> , 2014)
6. USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS	6.1. Adoção de ferramentas digitais e georreferenciadas para o	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	Assistência técnica. Contratação de serviços de coleta de amostras de solo e/ou outros dados para	Recursos digitais e de agricultura de precisão.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Cherubin <i>et al.</i> , 2022)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	manejo sítio-específico	para reduzir a pegada de carbono e ampliar a renda dos produtores.	elaboração de mapas de variabilidade espacial de atributos de interesse e mapas de aplicação/intervenção. Aquisição de recursos digitais e de agricultura de precisão, tais como: equipamentos para aplicação localizada ou a taxa variável; piloto automático; sistemas de telemetria em máquinas agrícolas; sensores embarcados; sistemas para coleta de dados e elaboração de mapas de variabilidade espacial de atributos de interesse. Drones e imagens de satélite.			
7. COLHEITA	7.1. Técnicas de colheitas eficientes	Conhecer as perdas de grãos na colheita. Colher 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. Regular máquinas corretamente, de acordo com especificações. Regular adequadamente a velocidade de rotação do cilindro, de acordo com o teor de umidade dos grãos. A redução das perdas de grãos de milho e de soja na colheita, mesmo em condições de elevado acamamento e/ou quebra de colmos, no caso do milho, frente a eventos climáticos extremos, é importante para reduzir desperdícios.	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 (silos/armazéns). Assistência técnica. Treinamentos e capacitação técnica dos produtores e empregados. Equipamentos de Proteção Individual	Verificação em campo e no armazenamento das perdas de grãos. Para soja, máximo tolerado é de 1 saca/ha. Para o milho 1,5 saca/ha.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Silveira <i>et al.</i> , 2022)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			(EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).			
8. AGRICULTURA IRRIGADA	8.1. 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.	Aquisição e manutenção de equipamentos de irrigação por aspersão, microaspersão e/ou gotejamento. Aquisição de ferramentas de automação para manejo da irrigação. Assistência técnica (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.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Bernardo; Mantovani; Silva, 2019)

Fonte: Elaboração própria.

# Apêndice A2.

## Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o café

### CNAEs:

- 01.34-2/00: Cultivo de café

### 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, atendendo o mercado interno, gerando receitas de exportação e sustentando milhares 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)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
1. GESTÃO AMBIENTAL	1.1. Proteção contra incêndio	Inspecionar anualmente o sistema de proteção contra incêndio.	Trator. Grade aradora (aceiros). Equipamentos de combate ao fogo e de suporte, EPIs, ferramentas e de sinalização.	Existência de sistema de prevenção de incêndios operante.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Embrapa, 2007)
	1.2. Resíduos orgânicos	Utilizar resíduos orgânicos do processamento do café (polpa, casca, pergaminho) na lavoura como fertilizante ou cobertura para melhorar a qualidade do solo ou protegê-lo.	Trator. Adubadeira. Esparrameira 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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	1.3. Resíduos poluentes	Reduzir a geração de resíduos sólidos e líquidos poluentes.	Equipamento de pré-limpeza do produto colhido e de filtros para reutilização da água residuária	Existência de plano para evitar ou reduzir a pro-	2. Adaptação à mudança do clima.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			da lavagem do café.	dução de resíduos sólidos.		
	1.4. Sombreamento e sistemas agroflorestais	Optar, sempre que possível, pelo consórcio com plantas de serviço ou que tenham valor comercial, capazes de aumentar a biodiversidade e criar serviços ecossistêmicos ao cafezal. Na escolha, considerar como características desejáveis plantas que tenham a capacidade de atrair inimigos naturais, fixar nitrogênio e gerar biomassa através de podas e sistemas radiculares mais profundos que do café.	Mudas. Trator. Broca perfuratriz. Fertilizantes. Insumos para proteção e cuidados. Equipamentos de irrigação.	Evidências de existência de árvores no local.	2. Adaptação à mudança do clima. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Lima <i>et al.</i> , 2010; Dammata <i>et al.</i> , 2017)
	1.5. Tríplex lavagem de embalagens de agrotóxicos	Dispor de lugar apropriado na propriedade para a tríplex lavagem das embalagens de agrotóxicos.	Edificações. Reservatórios de água. Equipamentos de aplicação de água. Bombas.	Evidências de existência do local.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Embrapa, 2007)
	1.6. Limpeza de equipamentos de pulverização, máquinas e equipamentos	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.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Embrapa, 2007)
	1.7. Armazenagem de agrotóxicos	Reservar local seguro para armazenar embalagens de agrotóxicos até coleta pelo órgão responsável.	Edificações. Sistema de ventilação.	Evidências de existência do local.	7. Prevenção e controle de contaminação	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
2. MATERIAL PROPAGATIVO	2.1. Escolha do cultivar	Escolher cultivares adequados e indicados para o local, priorizando aquelas com resistência a pragas e doenças que também atendam o aspecto de qualidade de bebida superior. Utilizar apenas material propagativo de origem conhecida de viveiristas autorizados e registrados, ou produzidos, na propriedade segundo à legislação vigente quanto à produção de mudas e com acompanhamento técnico habilitado.	Sementes. Estacas ou mudas. Materiais para estrutura do viveiro. Substratos. Recipientes para as mudas. Equipamentos de irrigação. Insumos para proteção e cuidados.	As variedades cultivadas estão entre as mais recomendadas para a região.	2. Adaptação à mudança do clima. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
3. LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE CAFEZAIS	3.1. Mapeamento de solo	Mapear os solos da propriedade, focando na conservação e na fertilidade. Considerar as condições de aptidão edafoclimática e legislação ambiental.	Projeto técnico e georreferenciamento. Análises de solo. Software de <i>Computer Aided Design (CAD)</i> . RPA (drones). Software de edição de imagens. Aparelho de GPS.	Existência de mapa de solos da propriedade	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	3.2. Identificação dos talhões	Identificar talhões para registrar informações sobre cultivar, idade e tratamentos culturais, para fins de rastreabilidade.	Projeto técnico e georreferenciamento. Aparelho de GPS. Material de sinalização.	Evidências da identificação dos talhões para registro de informações.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	4.2. Avaliação de nematoides	Monitorar a população e tipo de nematoides presentes nos diferentes talhões da propriedade antes do plantio e a cada dois anos.	Análises de nematoides.	Registro de resultados de análise de nematoides por talhão.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Salgado; Rezende, 2010)
	4.3. 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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	4.4. 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.	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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
5. MANEJO DO SOLO E DA COBERTURA VEGETAL E DO CAFFEEIRO	5.1. Conservação do solo	Adotar técnicas de conservação do solo, como terraceamento, plantio em nível, cobertura vegetal e plantio adensado.	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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	5.2. Erosão nas	Proteger as estradas internas da propriedade contra erosão com planejamento	Tratores. Escavadoras.	Evidências de que há um sistema	4. Uso sustentável do	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	estradas internas	do trânsito de maquinário. Cobertura superficial e áreas para armazenar águas pluviais.		de controle da erosão na malha viária interna que não apresente problemas sérios de erosão.	solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	
	5.3. Práticas de conservação do solo	Controlar a erosão e o escoamento de água com práticas de conservação do solo em talhões com declives.	Tratores. Roçadeiras. Sementes de culturas de cobertura e comerciais para cultivo nas entrelinhas (braquiárias, feijão, arroz, amendoim etc.).	Evidências de que o café cultivado em declives apresenta controle adequado da erosão e do escoamento de água.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	5.4. Cobertura do solo	Manter o solo coberto com vegetação viva ou morta nas ruas do cafezal, especialmente com espécies que produzam muita massa e com raízes profundas, e que possam ser cortadas ou roçadas, para acumular matéria orgânica e controlar invasoras.	Tratores. Roçadeiras. Sementes de culturas de cobertura e comerciais para cultivo nas entrelinhas (braquiárias, feijão, arroz, amendoim etc.).	Evidências de que o solo permanece coberto a maior parte do ano com vegetação, viva ou morta.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	5.5. Manejo da cobertura do solo	Manejar mecanicamente a altura da cobertura do solo com vegetação em ruas alternadas do cafezal.	Tratores. Roçadeiras. Sementes de culturas de cobertura e comerciais para cultivo nas entrelinhas (braquiárias, feijão, arroz, amendoim etc.).	Evidências de que o controle de plantas invasoras é realizado em ruas alternadas.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	5.6. Herbicidas	Quando necessário, dar preferência aos herbicidas pós-emergentes após manejo mecânico das plantas invasoras ou antes de grande crescimento vegetativo, utilizando apenas doses mínimas recomendáveis e evitar a aplicação de apenas um princípio ativo. Preferir, quando pertinente, a combinação de herbicidas de folha larga e estreita na mesma aplicação, a fim de também diminuir a criação de resistência. Utilizar apenas herbicidas registrados para café. Seguir um receituário agrônomo. Anotar os produtos aplicados, a data e o nome do aplicador.	Tratores. Sistemas de injeção no solo. Distribuidores de granulados.	Cadernos de campo ou outro dispositivo. Registros de retiradas no almoxarifado apenas de herbicidas registrados.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
6. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E IRRIGAÇÃO	6.1. Gestão de irrigação	Na irrigação, usar lâmina de água estimada com base em dados climáticos, na estrutura física e teor de água do solo, na demanda da cultura e na eficiência de distribuição de água do sistema de irrigação.	Sistema de irrigação. Válvulas. Tubos. Sistemas de bombeamento. Sistemas de captação 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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	6.2. Uniformidade de irrigação	Testar anualmente a uniformidade de distribuição de água do equipamento de irrigação.	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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	6.3. Fertirrigação	Além controle de água, registrar as datas e quantidades de fertilizantes aplicados via água de irrigação.	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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
	6.4. Quimigação	Usar agrotóxicos 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 haver evidências, físicas ou testemunhais, de utilização de agrotóxicos não registrados para aplicação via água de irrigação.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Embrapa, 2007)
7. PROTEÇÃO INTEGRADO DO CAFEEIRO	7.1. Método de controle de pragas e doenças	Realizar controles de pragas e doenças mediante programação técnica ou após indicação de necessidade pelo Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD). Preferir métodos alternativos (biológicos, físicos e/ou culturais) para controle de pragas e doenças, analisando os diferen-	Inoculadores e equipamentos de liberação de inimigos naturais. Difusores e armadilhas de feromônios. Aplicadores de bioinseticidas e produtos naturais. Equipamen-	Registro documental da justificativa para os métodos de controle de pragas e doenças embasando o uso de produtos mais tóxicos.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		tes talhões de forma separada, considerando o material genético de cada área e as susceptibilidades de cada um em relação às pragas e doenças. Se necessário, usar agrotóxicos. Escolher os menos tóxicos. Aplicar com precisão diferentes princípios ativos. Usar a dose recomendada usando equipamentos sem vazamento, além de prevenir a contaminação do solo e da água e de áreas de proteção ambiental.	tos de monitoramento de pragas e doenças.			
	7.2. Manutenção e regulação de equipamentos de aplicação de agrotóxicos	Realizar anualmente manutenção preventiva dos equipamentos de aplicação de agrotóxicos. 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.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Embrapa, 2007)
	7.3. 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.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Embrapa, 2007)
	7.4. 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 con-	Equipamentos de amostragem. Preparação e manipulação das amostras.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, com registros das amostras.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		trole de resíduos e contaminantes em produtos de origem vegetal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento” em vigor.				
8. COLHEITA	8.1. Processamento da colheita	Manter o café de varrição, recolhido do chão, separado do café colhido com máquina ou de derraça no pano. Processar o café cereja preferencialmente no mesmo dia da colheita para garantir a qualidade.	Máquinas de aruação. Recolhedoras de frutos secos. Lavadores. Despoldadoras. Tanques de fermentação. Desmuciladoras. Terceiros. Sistemas mecânicos de secagem.	Café cereja processado no mesmo dia da colheita, conforme registro em cadernos de campo, ou outro dispositivo.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
	8.2. Higiene e prevenção de contaminação por agrotóxicos e fungos micotóxicos	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. 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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(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.	7. Prevenção e controle 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	5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				para minimização do uso de água.		
	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.	5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(Embrapa, 2007)
	9.3. Resíduos do pré-processamento via úmida	Dar destino adequado aos resíduos sólidos do pré-processamento via úmida do café, preferencialmente para adubação da lavoura.	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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(Embrapa, 2007)
	9.4. Prevenção de microrganismos	Minimizar o contato do café com fontes de contaminação por microrganismos durante as operações de pós-colheita.	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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
	9.5. Higienização de equipamento	Higienizar equipamentos e terreiro para evitar contaminação do café.	Tanques de água. Equipamentos de aplicação de água. Bombas.	Evidências de que os terreiros e	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			Sopradores. Aplicadores de ar comprimido.	equipamentos são higienizados antes do contato com o café.		
	9.6. Controle de umidade dos grãos	Atentar para a umidade dos grãos durante sua secagem e armazenagem.	Medidores de umidade de grãos de cafés.	Existência de registro de controle da umidade do café no armazenamento.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
	9.7. 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 adaptado para o café de varrição.	Evidências de que os lotes de café de varrição são mantidos separados em todas as etapas do pré-processamento.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
	9.8. 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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)
	9.9. 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, <i>QR codes</i> e outros).	Evidências de que os lotes de café são identificados com informações que permitam a rastreabilidade,	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				até a gleba de café, além de indicar as características do produto e os processos pelos quais o café passou.		
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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(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 MAPA em vigor.	Equipamentos de amostragem. Preparação e manipulação das amostras.	Cadernos de campo, ou outro dispositivo, com registros das amostras.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Embrapa, 2007)

Fonte: Elaboração própria.

# Apêndice A3.

## Culturas perenes: Práticas sustentáveis para o cacau

### CNAEs:

- 01.35-1/00: Cultivo de cacau

### 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. Sua produção sustentável 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	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
1. GESTÃO DA PROPRIEDADE	1.1. Planejamento da produção do ano agrícola	Para assumir este desafio, o agricultor necessita priorizar mudanças técnicas básicas. Nesse sentido, deve instituir a menor área operacional e seu agrupamento como “Área Homogênea” e sistematizar a coleta de dados. Para compilação das informações, será necessário o acesso à internet e o uso de aplicativos que facilitem a coleta de dados dos processos vegetativo e produtivo do cacau. Para que se viabilize a plataforma regional de integração de serviços digitais na cacauicultura, será necessário disponibilizar dispositivos que realizem a convergência de dados num sistema digital. Esse indicador mede a existência, qualidade e aplicação de um planejamento estratégico para a produção	O Plano Quinquenal da Gestão de Custos é um plano de estimativa, alocação e controle de custos, planejamento de recursos e metas de produção, utilizando-se de pacotes tecnológicos de produção de cacau, que permitirá ao agricultor assumir a gestão da sua propriedade agrícola dentro de estratégias efetivas de gerenciamento de custos e de atingimento de metas de produção.	Estabelecimento de um calendário agrícola. Planejamento estratégico	2. Adaptação à mudança do clima.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	SODRÉ, G. A. (Ed.). Cultivo do cacau no estado da Bahia. Ilhéus: CE-PLAC/MA PA, 2017

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>de cacau, considerando práticas agrícolas adaptadas ao calendário regional. Ele avalia a inclusão de ações sustentáveis, como rotação de culturas, uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs) e adubação orgânica, além da alocação de recursos para manejo fitossanitário e fertilização. Também considera o número de treinamentos realizados para auxiliar os produtores e o uso de previsões climáticas no planejamento.</p>				
	<p>1.2. Monitoramento da produção e das práticas agropecuárias</p>	<p>O objetivo é que os dados de campo possam auxiliar na adoção de soluções inovadoras, na profissionalização das atividades da fazenda e na sustentabilidade dos processos produtivos; ou seja, criar mecanismos que possibilitem mudanças no processo de gestão da propriedade agrícola dentro de estratégias efetivas de gerenciamento de custos e de cumprimento de metas de produção. Também busca promover a rastreabilidade, a transparência e a adoção de boas práticas no cultivo do cacau, alinhadas aos princípios da sustentabilidade, bem como manter registro das operações realizadas, descrevendo os produtos, variedades, densidade de plantio, produtividade, insumos utilizados, práticas</p>	<p>Caderno de ata. Equipamentos informáticos (computador, celular, aplicativos, internet). Sistema de rastreabilidade</p>	<p>Proporção de registros adequados em relação ao total (%). Percentual de lotes de cacau rastreados até a origem.</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	<p>(CO-COAACTI ON <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>(CO-COAACTI ON <i>et al.</i>, 2023)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		de manejo e condução utilizadas em toda a área de produção, associadas à data e, quando necessário, ao nome do executor.				
	1.3. 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. A contribuição para o controle do desmatamento, ilegal e legal, nas áreas de produção de cacau tem o potencial de aumentar a competitividade do produto no Brasil e no exterior.	Mapeamento de áreas degradadas. Mapas de uso da terra. Equipamentos informáticos (computador, internet, software de geoprocessamento). Sistema/software para cruzamento de dados entre desmatamento e áreas de produção de cacau.	Ausência de sobreposição entre áreas de plantios de cacau e áreas de desmatamento de vegetação nativa a partir de data de corte estabelecida (de acordo com dados do SICAR ou MapBiomas, por exemplo). Adesão ao PRA.	1. Mitigação da mudança do clima.  3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(CO-COACTION <i>et al.</i> , 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 critério, uma boa prática é solicitar garantias aos viveiros, como notas fiscais, registros e comprovantes fitossanitários, e buscar suporte técnico para escolha de variedades.	Mudas. Sementes. Viveiros registrados (Registro Nacional de Sementes e Mudanças [RENASSEM]). Assistência técnica.	Garantia ou certificação de procedência do material propagativo utilizado, por exemplo, RENASEM, Registro Nacional de Cultivares (RNC).	2. Adaptação à mudança do clima.	(CO-COACTION <i>et al.</i> , 2021) (CO-COACTION <i>et al.</i> , 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	2.2. Plan-tios em SAFs	<p>Promoção de práticas agroflorestais no cultivo do cacau, integrando árvores nativas e culturas diversificadas para aumentar a biodiversidade, a resiliência climática e a produtividade.</p> <p>A conjugação da produção de cacau com outras espécies vegetais, em 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 em que asseguram produtividade e um modelo competitivo para produtores de cacau, já que os cacauzeiros 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 SAFs também possui grande potencial de recuperar áreas degradadas, contribuir para o controle do desmatamento ilegal,</p>	Mudas/sementes. Motocoveador. Enxada. Enxada. Facão. Roçadeira manual. Pá de corte. Matraca/saraquás. Estacas e protetores de mudas. EPIs. Inventários florestais. Relatórios de produção. Certificação de SAFs ou sistemas equivalentes. Assistência técnica	Certificado de Sistema Agroflorestal. Percentual (%) de áreas da propriedade cultivadas com SAFs. Número médio de espécies arbóreas por hectare em SAFs.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ol>	<p>(CEPLAC, 2025)</p> <p>(MAPA, 2023)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>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.</p>				
	<p>2.3. Identificação de espécies "companheiras" chave e promoção da regeneração natural</p>	<p>Esta etapa envolve a seleção de espécies nativas que desempenhem papéis ecológicos importantes e forneçam 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 forneçam produtos, como madeira, frutos, óleo, produtos medicinais, que possam 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</p>	<p>GPS. Guias de campo. Inventário florístico. Assis-tência técnica</p>	<p>Inventário de espécies-companheiras; Número de espécies regenerantes identificadas."</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	<p>(IMA-FLORA, 2022)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		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 espécies nativas naturalmente presente no solo, é uma prática que pode contribuir para o incremento da diversidade local.				
	2.4. Densidade arbórea mínima de espécies nativas nos SAFs	Plantio em sistemas produtivos diversos, representado pelo consórcio do cacau com outras espécies, assegurando a garantia de uma densidade e/ou 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 (Santos <i>et al.</i> , 2021) realizado em propriedades produtoras de cacau de alta qualidade através de sistemas de cabucas no sul da Bahia demonstrou que a densidade média de árvores nativas foi de 54 indivíduos por hectare. Outra referência, a Instrução Normativa Conjunta SEDAM/SEA-GRI/EMATER nº 01/2020, que dispõe sobre os critérios e procedimentos para	Mudas/sementes. Fichas e planilhas de monitoramento. Inventário florestal.	Densidade arbórea de espécies nativas por hectare. Percentual (%) de espécies nativas no SAF.	2. Adaptação à mudança do clima.  3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santos <i>et al.</i> , 2021)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		a recomposição da Reserva Legal mediante o plantio do cacau em sistemas agroflorestais no estado de Rondônia, estabelece como diretriz que a área recomposta por espécie exótica, que deverá ser consorciada com espécies nativas da região, não poderá exceder 50% da área total recuperada.				
	2.5. 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. Trens e fitas métricas. Câmera fotográfica. Software de geoprocessamento e processamento de dados. Estacas para delimitação de parcelas. Recursos humanos com formação técnica adequada.	Índices de diversidade florística. Frequência de ações de monitoramento realizadas.	2. Adaptação à mudança do clima. 3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(IMA-FLORA, 2022)
3. MANEJO DO PLANTIO	3.1. Manejo de sombra	Implementar práticas de poda conforme recomendação técnica da Ceplac, 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	Tesoura de poda. Serra de poda. Foice. Facão. Roçadeira. Motopodador associado a serrote de poda, Motosserra. Estacas para condução do crescimento. EPIs. Quebra-ventos	Índice de sombra.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2021) (CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>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 acompanhem o cacau ou de sombreamento são necessárias desde a sua formação a fim de evitar que elas formem uma copa muito densa, gerando sombreamento excessivo no futuro. Ressalta-se que a poda de árvores altas deve ser realizada com EPIs adequados e por profissional capacitado.</p>				
	3.2. Manejo de espécies invasoras	<p>Em caso de detecção de espécies exóticas invasoras nos sistemas de cultivo, adoção de métodos de controle, priorizando a remoção mecânica (p. ex., extração física dos indivíduos através de ferramentas manuais ou maquinários) e métodos de controle biológico, incluindo o</p>	<p>Motoserra. Serras de poda. Enxadões. Cavadeira. Tesoura de poda. Roçadeira. EPIs. Bioinsumos. Estruturas para armazenamento e transporte de resíduos.</p>	<p>Área (hectares) com manejo de espécies exóticas invasoras</p>	<p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  4. Uso sustentável do</p>	<p>(MMA, 2023)  (MMA, 2022)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>monitoramento periódico da área após o controle e a adequada destinação dos resíduos vegetais oriundos das ações de controle de forma a evitar a recolonização pelas espécies exóticas invasoras.</p>			<p>solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	
4. SAÚDE DO SOLO	4.1. Técnicas de conservação do solo	<p>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 cacauzeiros, 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, propici-</p>	Rastelo. Enxada. Microtrator/motocultivador. Material de cobertura do solo.	Percentual (%) das áreas de cultivo que aplicam práticas de conservação do solo.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2021) (CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		ando uma maior produtividade das áreas produtivas a um menor custo.				
	4.2. Boas práticas agrícolas de manejo da fertilidade do solo e nutrição do cacauero	Adotar boas práticas agrícolas de manejo da fertilidade do solo e nutrição do cacauero com base nos resultados da análise de solo e folhas. A amostragem da camada superficial (0–20 cm ou 0–10 cm) é essencial para recomendar corretivos de acidez e fertilizantes minerais e/ou orgânicos, enquanto a amostragem da camada subsuperficial (20–40 cm) permite avaliar a toxidez por alumínio e indicar o uso de gesso como condicionador de solo para promover o crescimento radicular em profundidade. Recomenda-se realizar a amostragem superficial a cada um a três anos e a subsuperficial a cada dois a quatro anos. A adubação deve ser realizada conforme a orientação técnica, respeitando a ocorrência de chuvas e os estágios fenológicos da cultura. A compostagem das cascas dos frutos e a distribuição uniforme do composto orgânico na lavoura deve ser incentivada para reduzir a dependência de fertilizantes minerais potássicos, bem como o uso de bioinsumos (p. ex., biofertilizantes e inoculantes). Em sistemas agroflorestais, o manejo adequado do som-	Contratação de assistência técnica e serviços laboratoriais para coleta, análises e interpretações de resultados físico-químicos e biológicos de amostras do solo e de folhas. Fertilizantes orgânicos e minerais. Bioinsumos. Corretivos de acidez. Condicionadores de solo.	Resultados das análises físicas, químicas e biológicas do solo e de tecidos vegetais. Plano de manejo da fertilidade do solo em conformidade com as análises físicas, químicas e biológicas e recomendações técnicas.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Chepote <i>et al.</i> , 2013)  (CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2021)  (CO-COACTI ON <i>et al.</i> , 2023)  (IMA-FLORA, 2022)  (Souza <i>et al.</i> , 2018)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		breamento pode contribuir para melhorar as condições do ambiente de cultivo e incrementar a ciclagem de nutrientes. A adoção de boas práticas de manejo da fertilidade do solo e das lavouras pode aumentar a produtividade e reduzir a incidência de doenças e pragas.				
5. IRRIGAÇÃO	5.1. Projeto técnico para irrigação visando minimização do volume de água utilizado	Em caso de necessidade de irrigação, ela 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 gotejamento em substituição aos aspersores, além da utilização de equipamentos, como o tensiômetro, para monitoramento da umidade do solo e, com base nesse parâmetro, definição do momento e quantidade adequados para irrigação, sendo recomendável manter o controle do volume de água utilizado em cada irrigação. Para subsidiar a irrigação, recomenda-se a	Sistemas de irrigação. Tensiômetro. Micro estação meteorológica. Assistência técnica.	Volume mensal de água utilizado para irrigação	5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(CO-COAACTI ON <i>et al.</i> , 2021)  (CO-COAACTI ON <i>et al.</i> , 2023)  SODRÉ, G. A. (Ed.). Cultivo do caqueiro no estado da Bahia. Ilhéus: CE-PLAC/MA PA, 2017

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		instalação de micro estação meteorológica que capture dados como temperatura do ambiente, índice pluviométrico, dentre outras informações.				
6. SAÚDE DAS PLANTAS	6.1. Controle biológico e uso de bioinsumos	O controle biológico envolve a introdução de predadores naturais, parasitas ou microrganismos das pragas, com o objetivo de controlá-las e controlar as doenças que acometem os plantios. Essa técnica é importante no contexto da promoção de práticas sustentáveis por reduzir a necessidade de uso de agrotóxicos que causem 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 cacauieiro, 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 pernicioso</i> , a doença mais destrutiva para a cacauicultura no Brasil.	Agente de biocontrole (biofungicida Tricovab). Outros bioinsumos com eficiência comprovada. Sistema de aplicação. EPIS.	Área total (ha) e percentual (%) abrangida pelo controle biológico. Uso efetivo do biofungicida Tricovab. Incidência de vassoura-de-bruxa ( <i>Monilophthora pernicioso</i> ) na área cultivada.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  7. Prevenção e controle de contaminação.	(MAPA, 2020b)  (Pinto; Melo; Santos, 2007)
	6.2. Controle cultural	A realização de controle cultural, isto é, eliminação de ramos e frutos doentes, consiste em uma estratégia eficiente para controle da disseminação de pragas, como a vassoura-de-bruxa. No contexto da	Tesoura de poda. Serra de poda. Foice. Facão. Roçadeira. Motopodador associado a serrote de poda. EPIS.	Número de podas fitossanitárias realizadas durante o ano.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(MAPA, 2020b)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		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 colheita, com o afastamento das cascas dos troncos do cacaueteiro também constitui uma importante prática de prevenção de incidência de doenças.			7. Prevenção e controle de contaminação.	
	6.3. Controle Genético	Utilização de cultivares de cacauete resistentes a doenças.	Cultivares resistentes a doenças. Assistência técnica.	Garantia ou certificação do cultivar utilizado em relação à resistência a doenças (p. ex., RNC)	2. Adaptação à mudança do clima. 3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 7. Prevenção e controle de contaminação.	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC)
	6.4. Manejo Integrado de Pragas (MIP)	Sistema de controle de pragas que procure preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas. Utiliza-se o uso integrado de distintos métodos de controle selecionados com base em especificidades regionais e em parâmetros técnicos, econômicos, ecotoxicológicos e sociológicos.	Assistência técnica. Bioinsumos. Pulverizadores. Drones. Acessórios para aplicação localizada. Software para registro e gestão do MIP.	Registro dos métodos de manejo de pragas adotados.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 7. Prevenção e controle de contaminação.	(MAPA, 2020b)  (Picanço, 2010)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
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 de resíduos orgânicos, e evitando a queima.	Sistema de compostagem. Contendor para separação de resíduos.	Percentual (%) dos resíduos reciclados e compostados.	6. Transição para economia circular. 7. Prevenção e controle de contaminação.	(CO-COACTION <i>et al.</i> , 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.	EPIs específicos e adequados para cada atividade (p. ex., bota de segurança, capacete, luvas, óculos de proteção, protetor auricular, perneira). Treinamento/capacitação.	Número de acidentes de trabalho.	8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(CO-COACTION <i>et al.</i> , 2021)
	8.2. Fomento ao cooperativismo e associativismo	O associativismo e cooperativismo, amparados pelo desenvolvimento de técnicas e equipamentos para realização do beneficiamento do cacau de forma coletiva, têm 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. Nesse 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 coletivo nas cooperativas e associações (p. ex., ferramenta para quebra dos frutos e retirada de amêndoas, cochos de fermentação, barças ou estufas solares para secagem, rodo para revolvimento, aparelho para mensuração da umidade das	Número de cadastrados nas associações e cooperativas locais. Percentual (%) de jovens e mulheres na composição das cooperativas e associações locais.	8. Geração de trabalho decente e elevação da renda. 9. Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça.	(MAPA, 2023) (MAPA, 2020b) (SENAR, 2018)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			amêndoas, armazém).			
	8.3. Acesso a assistência técnica qualificada	A formação das pessoas que atuam nos processos de colheita e pós-colheita do cacau tem o potencial de maximizar ganhos de qualidade e reduzir perdas. Tal formação conta 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.	Capacitação. Assistência técnica.	Número de capacitações técnicas realizadas. Percentual (%) de trabalhadores que passaram por processo de capacitação técnica.	8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(MAPA, 2023)

# Apêndice A4.

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

### CNAEs:

- 01.51-2/01: Criação de bovinos para corte
- 01.51-2/02: Criação de bovinos para leite

### 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. Eles são amplamente adotados na maioria das regiões do Brasil, onde o clima e a disponibilidade propiciam 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	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
1. FORMAÇÃO DE PASTAGENS		A boa formação de pastagens contribui para o sequestro de carbono no solo. Pastos bem formados apresentam maior produtividade primária, contribuindo para o aporte de material orgânico no solo. Além disso, a má formação é uma das principais causas de degradação das pastagens. Ciclos subsequentes de formação e degradação dos pastos podem implicar na redução da cobertura vegetal e no revolvimento do solo em períodos mais curtos, o que favorece o processo de perda de matéria orgânica e liberação de carbono na atmosfera. O balanço de carbono no solo depende do aporte de material orgânico e dos	Sementes e mudas. Análise de solo. Corretivos e fertilizantes. Compra de máquinas e implementos agrícolas. Aluguel de máquinas e implementos agrícolas. Combustível. Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra.	Monitoramento por imagens de sensores proximais ou satelitais que indiquem vigor da vegetação, cobertura do solo e presença de plantas invasoras durante o período de implantação da pastagem. O período de implantação é variável em função do bioma e do sistema de	1. Mitigação da mudança do clima.	(Dias Filho, 2011)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica. A maior parte do carbono que entra no solo é proveniente do processo fotossintético e está relacionada à produtividade primária das plantas. O carbono que entra no solo se apresenta na forma de resíduos de biomassa aérea e radicular, liberação de exsudados radiculares e lavagem de constituintes solúveis das plantas pela água da chuva. Os processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica, por sua vez, são influenciados por fatores como clima (principalmente umidade e temperatura), composição do material vegetal (teor de lignina, polifenóis, relação C/N/P/S), características do solo (textura, mineralogia, fertilidade, topografia, microbiota) e sistema de manejo. Sistemas que preconizam a cobertura e menor revolvimento do solo, rotação de culturas e adubação verde, especialmente com leguminosas, tendem a favorecer o acúmulo de matéria orgânica no solo.</p> <p>Para garantir a boa formação do pasto, um conjunto mínimo de componentes da prática deve ser adotado obrigatoriamente, sob pena de não se assegurar a sustentabilidade</p>		<p>produção. Para pastagens permanentes na região do semiárido, o monitoramento deve ser feito por até duas estações de chuva e para o restante do país, por até seis meses. Em sistemas integrados, o monitoramento deve ser ajustado ao ciclo de rotação das culturas.</p>		

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>da prática como um todo. Esse conjunto mínimo envolve 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 (p. ex., plantio a lanço, em linha etc.) e época de plantio, e o controle de plantas daninhas. Além disso, alguns componentes adicionais da prática podem contribuir para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo, como: uso de bioinsumos, a preservação ou plantio de árvores e faixas de vegetação nativa, o uso de leguminosas forrageiras consorciadas ou não com gramíneas e técnicas de integração lavoura-pecuária. Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática “formação de pastagens”, os itens financiáveis relacionados a eles foram associados às práticas agropecuária. Para os demais componentes, os itens financiáveis foram associados de forma individual (ver coluna “itens elegíveis”).</p>				
	1.1 Espécies e cultivares forrageiras	Uso de espécies e cultivares forrageiras adequadas ao clima, solo, relevo e sistema de produção, de	Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para	Monitoramento pela nota fiscal, aliado às informações	1. Mitigação da mudança do clima;	(Aplicativo Pasto Certo)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	adequadas ao clima, solo, relevo e sistema de produção utilizado	acordo com recomendações do mantenedor do material genético no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do MAPA e informações da literatura. O uso de espécies e cultivares adequadas para as condições de cultivo é necessário para garantir a produtividade primária e a vida útil do pasto, aumentando o potencial de sequestro de carbono no solo. Em regiões mais afetadas pelas mudanças do clima, a escolha de materiais genéticos melhor adaptados a secas prolongadas e/ou a eventos extremos de chuva e temperatura pode contribuir também para a adaptação dos sistemas às mudanças do clima. Sempre que possível, deve-se priorizar o uso de espécies forrageiras nativas ao ambiente e/ou que apresentem baixo potencial de dispersão de invasão para outros ambientes.	garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.	de literatura e do mantenedor do material genético no RNC. As informações sobre as espécies/cultivares podem ser sistematizadas em ferramentas específicas para facilitar o monitoramento, a exemplo do aplicativo Pasto Certo.	2. Adaptação às mudanças climática.	(Tropical forages: an interactive selection tool)  (Peixoto, <i>et al.</i> 2000)
	1.2 Sementes e mudas de boa qualidade e em quantidade adequada	O uso de sementes e mudas de boa qualidade em quantidade recomendada para a espécie/cultivar nas condições de cultivo é necessário para garantir a produtividade primária e a vida útil do pasto, aumentando o potencial de sequestro de carbono no solo. As sementes e mudas devem ser produzidas e utilizadas de acordo com as regras estabelecidas	Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.	Certificado e/ou termo de conformidade do lote de semente e Nota Fiscal, aliado à recomendação de quantidade de sementes e mudas para a espécie/cultivar.	1. Mitigação da mudança do clima	(Aplicativo Pasto Certo)  (Tropical forages: an interactive selection tool)  (RE-NASEM)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>pelo Registro Nacional de Sementes e Mudanças (RE-NASEM). A quantidade de sementes e mudas deve seguir as recomendações técnicas para a espécie/cultivar e para as condições específicas de cultivo.</p>		<p>As recomendações de quantidade de sementes e mudas podem ser sistematizadas em ferramentas específicas para facilitar o monitoramento, a exemplo do aplicativo Pasto Certo.</p>		<p>(Legislação Específica de Sementes e Mudanças e Normas Relacionadas à Área)</p>
	1.3 Correção e adubação do solo no plantio	<p>A correção e a adubação do solo, com base no resultado de análise química e nas recomendações técnicas para espécies e cultivares, são necessárias para garantir condições adequadas ao desenvolvimento inicial e ao estabelecimento das plantas. Ambas contribuem para aumentar a produtividade primária e a vida útil do pasto e, consequentemente, o potencial de sequestro de carbono.</p>	<p>Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.</p>	<p>Resultado de análise química de solo, recomendação técnica e nota fiscal dos insumos. As recomendações técnicas mínimas de correção e adubação podem ser sistematizadas em ferramentas específicas para facilitar o monitoramento.</p>	1. Mitigação da mudança do clima	<p>(Aplicativo Pasto Certo)</p> <p><i>(Tropical forages: an interactive selection tool)</i></p> <p>(Legislação Específica de Sementes e Mudanças e Normas Relacionadas à Área)</p>
	1.4 Operações de preparo da área e	<p>O preparo adequado da área visa garantir as condições adequadas para a germinação e o estabelecimento inicial das plantas, reduzir a competição com</p>	<p>Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática,</p>	<p>Visita <i>in loco</i>.</p>	1. Mitigação da mudança do clima 4. Uso sustentável do	<p>(Andrade; Ferreira, 2019)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	semeadura ou plantio	as plantas invasoras e reduzir a erosão, contribuindo para aumentar a produtividade primária e a vida útil do pasto, e, conseqüentemente, o potencial de sequestro de carbono no solo. As operações específicas para o preparo da área variam em função do terreno (susceptibilidade à erosão) e do sistema de produção, devendo seguir as recomendações técnicas vigentes e/ou de profissional habilitado.	os itens financeiros foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.		solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas	(Souza; Malagutti, 2015)  (Abdrade <i>et al.</i> , 2015)  (Aplicativo Pasto Certo)  (Vieira; Kichel, 1995)  (Zimmer <i>et al.</i> 1995)
	1.5 Semeadura ou plantio em épocas recomendadas para a região em função do regime de temperatura e chuva	O plantio ou semeadura nas épocas recomendadas visa garantir as condições adequadas para a germinação e o estabelecimento inicial das plantas, contribuindo para aumentar a produtividade primária e a vida útil do pasto, e, conseqüentemente, o potencial de sequestro de carbono no solo. As recomendações específicas de plantio ou semeadura variam em função das características climáticas da região, em especial, da disponibilidade de água, da temperatura, do tipo de solo e da espécie/cultivar.	Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financeiros foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.	Recomendação técnica para a espécie ou cultivar na região e monitoramento por imagem de satélite. O zoneamento agrícola de risco climático para época de plantio deve ser utilizado sempre que disponível. No futuro, o ZARC pode ser ampliado para alcançar as principais espé-	1. Mitigação da mudança do clima	(Painel de Indicação de Riscos – ZARC)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				cies/cultivares forrageiras.		
	1.6 Controle de plantas invasoras na fase de implantação da pastagem	<p>O controle de plantas invasoras visa garantir as condições adequadas para o estabelecimento das plantas e a cobertura do solo, contribuindo para reduzir o risco de degradação e aumentar a vida útil do pasto, consequentemente, o potencial de sequestro de carbono no solo.</p> <p>Quando necessário, o controle de plantas invasoras na fase de implantação do pasto pode ser feito por meio de métodos mecânico, químico ou físico, seguindo as recomendações técnicas específicas para a área. No caso de controle químico, deve-se priorizar o uso de produtos de menor impacto ambiental e seguir rigorosamente as normas e recomendações de aplicação.</p>	Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financeiros foram associados à prática agropecuária como um todo e não aos componentes individualmente.	Recomendação técnica. Nota fiscal de compra de insumos.	1. Mitigação da mudança do clima	(Agrofit)  (Rodrigues; Almeida, 2018)
	1.7 Uso de bioinsumos no plantio	Os bioinsumos podem apresentar diversos efeitos, como: estimular o crescimento, aumentar a tolerância ao estresse por déficit hídrico das plantas, promover a solubilização de fósforo do solo e a fixação biológica de nitrogênio atmosférico. O uso de bioinsumos na formação de pastagens contribui para acelerar o desenvolvimento inicial e estabelecimento das plantas, aumentar a produtividade	Compra do bioinsumos.	Nota fiscal de compra de bioinsumos.	1. Mitigação da mudança do clima  2. Adaptação à mudança do clima	(Leite <i>et al.</i> , 2019)  (Hungria; Nogueira; Araujo, 2016)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>primária e a vida útil do pasto, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de fertilizantes químicos. Os efeitos observados sobre a velocidade de estabelecimento, produtividade primária e tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. Por outro lado, a menor dependência de fertilizantes químicos pode contribuir para a redução de emissões associadas tanto à síntese dos fertilizantes quanto às perdas de GEE relacionadas à aplicação desses produtos. O uso de bioinsumos que aumentem a tolerância ao déficit hídrico também pode contribuir para a adaptação dos sistemas de produção às mudanças do clima, reduzindo a vulnerabilidade das pastagens aos efeitos de veranicos e secas prolongadas na fase de implantação. Os bioinsumos utilizados devem ter eficácia comprovada por meio de estudos científicos.</p>				
	<p>1.8 Leguminosas forrageiras em pastagens consorciadas com gramíneas.</p>	<p>As leguminosas são capazes de realizar a fixação biológica de nitrogênio atmosférico. A introdução de leguminosas forrageiras em consórcio com gramíneas contribui para aumentar a disponibilidade de nitrogênio no sistema, a produtividade primária e a vida útil do pasto, ao</p>	<p>Compra de sementes e mudas de leguminosas.</p>	<p>Nota fiscal de compra de sementes e mudas. Fiscalização no local. Imagens de drones.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.</p>	<p>(Sistema Guaxupé)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>mesmo tempo em que reduz a dependência de fertilizantes químicos. O aumento da produtividade primária e do tempo de vida útil das pastagens contribui para expandir o potencial de sequestro de carbono no solo. Por outro lado, a menor dependência de fertilizantes químicos pode contribuir para a redução de emissões associadas tanto à síntese dos fertilizantes quanto às emissões de GEE associadas à aplicação desses insumos. A consorciação também aumenta a digestibilidade da dieta e o desempenho animal, com consequente redução na emissão de metano pelos bovinos. Por fim, a introdução de leguminosas no sistema de produção melhora a ciclagem de nutrientes e aumenta a resiliência do sistema de produção e a biodiversidade.</p>			<p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</p>	
	1.9 Integração Lavoura-Pecuária (ILP)	<p>A integração lavoura-pecuária é uma das técnicas recomendadas para a recuperação de pastagens em degradação. Ela explora a sinergia entre as culturas, promovendo aumento da produtividade primária vegetal e a cobertura do solo em tempo integral, o que favorece o sequestro de carbono no solo. As gramíneas que têm um sistema radicular profundo acumulam</p>	Compra de sementes e mudas.	Sensoriamento remoto. Visitas <i>in loco</i> .	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p> <p>5. Uso sustentável e</p>	<p>(Bun-genstab <i>et al.</i>, 2012)</p> <p>(Alva-renga <i>et al.</i>, 2021)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		grande volume de biomassa radicular, o que, por sua vez, promove melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, aumenta a retenção de água no solo, favorece o controle de plantas daninhas e pragas, entre outros. Além disso, contribui para reduzir estresses bióticos e abióticos sobre as culturas, tornando o sistema produtivo mais resiliente aos cenários de mudanças do clima.			proteção de recursos hídricos e marinhos	
2. RECUPERAÇÃO, ENRIQUECIMENTO E MANEJO DE CAMPOS NATIVOS SOB PASTEJO		Ecosistemas de pastagens devem produzir um grande número de serviços ecossistêmicos e os planos de restauração dos campos nativos sob pastejo devem focar a sua diversidade funcional. A degradação dos campos nativos sob pastejo compromete a biodiversidade e multifuncionalidade das áreas e, de modo geral, está relacionada ao superpastejo, esgotamento do banco de sementes, baixa fertilidade natural dos solos e extração de nutrientes e fatores climáticos. A recuperação e enriquecimento dessas áreas visa reestabelecer sua multifuncionalidade e contribuir para a manutenção da biodiversidade, conservação do solo e da água, mitigação e adaptação à mudança do clima.	N/A	Monitoramento por imagens de sensores proximais ou satelitais que indiquem vigor da vegetação. Cobertura do solo e presença de plantas invasoras durante o período de monitoramento, variável em função do bioma e do sistema de produção, mas recomenda-se que não seja inferior a cinco anos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima.</li> <li>Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> <li>Uso sustentável e proteção de</li> </ol>	(Bioma Pantanal: Comunicado 104)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
					recursos hídricos e marinhos.	
	2.1. Manejo da Caatinga	Em 2024 foram detectadas as primeiras áreas com características de clima árido no Brasil, evidenciando o avanço do processo de desertificação no nordeste brasileiro. O superpastejo e o uso inadequado do solo contribuem para a degradação de campos nativos na Caatinga. As técnicas de manejo desse bioma consistem em manipular a vegetação nativa 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. O raleamento da Caatinga visa potencializar o estrato herbáceo nativo forrageiro. O seu rebaixamento visa aumentar a oferta de forragem para ramoneadores. O enriquecimento da Caatinga visa aumentar a densidade de espécies forrageiras perenes. Essas técnicas contribuem para reduzir o processo de degradação da vegetação nativa que, em casos extremos, pode provocar a desertificação das áreas.	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Material para captação e distribuição de água (construção de barragens, reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc.). Geração de energia alternativa para bombeamento de água (p. ex., placa solar). Cochós. Sementes e mudas.	Visita <i>in loco</i> .	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima.</li> <li>Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> <li>Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</li> </ol>	(Difusão de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Brasileiro)
	2.2. Restauração de paisagens naturais de	A proporção de campos nativos de uma propriedade é um dos principais indicadores de aptidão natural para a criação de	Operações com máquinas para limpeza e roçada. Construção de cerca para melhor	Imagens de satélite históricas e recentes. Operações com	1. Mitigação da mudança do clima.	(Santos <i>et al.</i> , 2019)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	campos nativos do Pantanal	<p>gado de corte. Nas últimas décadas, essas áreas vêm sendo invadidas por espécies arbustivas/arbóreas nativas, diminuindo a capacidade de suporte dos campos. Dependendo da espécie oportunista, há métodos específicos de controle. Outro fator de degradação dos campos é o superpastejo, com consequente degradação e perda da resiliência com o esgotamento do banco de sementes do solo, agravado com a redução da fertilidade do solo devido aos nutrientes extraídos e sem reposição, haja vista que a adubação convencional não é viável na região por conta da lixiviação. Uma das práticas sustentáveis é a consorciação com leguminosas, como o estilosantes Campo Grande em áreas arenosas e livres de inundação. Outra prática sustentável seria uso de bioinsumos, mas os resultados práticos ainda são incipientes. O reestabelecimento dessas comunidades de plantas desejáveis com dominância de forrageiras (estado desejável) é um dos objetivos da restauração/recuperação de ecossistemas. 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</p>	dimensionamento dos piquetes/invernadas. Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Estudos de paisagem.	máquinas para limpeza e roçada. Construção de cerca para melhor dimensionamento dos piquetes/invernadas. Assistência técnica. Mapeamentos das áreas de campo.	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p>	<p>(Ravaglia <i>et al.</i>, 2011)</p> <p>(Santos; Comastri Filho, 2012)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		para a proteção do solo e da água e para a preservação da biodiversidade.				
	2.3. Aplicação de critérios de sustentabilidade e de estudos de paisagem para introdução de espécies exóticas no Pantanal	<p>Ecosistemas de pastagens saudáveis devem produzir muitos serviços ecossistêmicos e os planos de restauração devem contribuir com o aumento dos serviços múltiplos, focando a diversidade funcional. Diversas áreas de campo do Pantanal arenoso são de baixa fertilidade natural agravada com o superpastejo e perda de resiliência devido ao esgotamento do banco de sementes. Por conta de a prática convencional de adubação não ser viável na maior parte da região, especialmente nos solos arenosos, o uso de gramíneas com raízes profundas como espécies do gênero <i>Brachiaria</i> podem contribuir com o incremento do carbono no solo. Contudo, sua introdução deve seguir critérios técnicos, utilizando-as especialmente em áreas de baixa diversidade funcional e de solos de baixa fertilidade natural. De maneira geral, as espécies exóticas introduzidas se misturam com as nativas, tornando um campo misto e mais produtivo. Para isso, há necessidade de mapeamento/identificação dos tipos de paisagens da propriedade que são passíveis de supressão</p>	<p>Preparo da área. Compra de sementes. Construção de cercas para dimensionamento dos piquetes. Construção de bebedouros e cochos em função do planejamento da pastagem. Aquisição de animais. Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Serviços de mapeamento.</p>	<p>Visita <i>in loco</i>. Imagens de satélite.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima.</li> <li>Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> <li>Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</li> </ol>	<p>(Santos <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>(Santos <i>et al.</i>, 2019)</p> <p>(Ravaglia <i>et al.</i>, 2011)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>para implantação de pastagens cultivadas, respeitando os limites estabelecidos por lei (Mato Grosso do Sul, 2023; Mato Grosso, 2024). 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 de áreas para a introdução de espécies exóticas contribui para preservar a diversidade de paisagens e vegetação nativa do Pantanal e para a proteção do solo, da água e da biodiversidade.</p>				
	2.4 Restauração dos campos sulinos	<p>Os campos sulinos se caracterizam por uma alta diversidade de espécies (cerca de 500), especialmente de valor forrageiro para a produção pecuária e por seu alto grau de endemismo. Nas últimas décadas, houve um aumento acelerado da degradação e/ou conversão dos campos para agricultura e silvicultura. As estratégias de recuperação dependem do histórico de uso da área que tem influência na resiliência, portanto, na estratégia de restauração. Muitas áreas de campo foram degradadas pelo uso do fogo e pela invasão por capim <i>annoni</i> (<i>Eragrostis</i></p>	<p>Assistência técnica. Material para cerca (mórbos, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Material para captação e distribuição de água (construção de barragens, reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc.). Geração de energia alternativa para bombeamento de água (p. ex., placa so-</p>	<p>Imagens de satélite e <i>in loco</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima.</li> <li>Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e</li> </ol>	<p>(Santos <i>et al.</i>, 2008).  (Carvalho <i>et al.</i>, 2019)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p><i>curvula</i>), como também pelo manejo inadequado e técnicas de introdução de espécies exóticas inadequadas. Os campos sulinos, quando adubados, apresentam melhorias na produtividade e desempenho animal. A adoção da lotação rotativa nos campos sulinos contribui com as condições físicas, químicas e biológicas do solo.</p>	<p>lar). Cochoss. Corretivos. Fertilizantes. Máquinas e implementos para controle do capim <i>annoni</i> e outras invasoras.</p>		<p>uso sustentável das florestas.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p>	
	<p>2.5 Manejo de campos naturais pastejados de maneira a manter alta diversidade de espécies vegetais</p>	<p>As pastagens ocupam uma grande extensão territorial no Brasil, sendo a maior parte formada por um número restrito de cultivares de espécies forrageiras exóticas. Os campos com vegetação nativa são ecossistemas presentes em todos os biomas do Brasil, destacando-se no Pampa e Pantanal, onde tornam a região com aptidão natural para a criação de animais em pastejo. Em alguns ecossistemas, como campo cerrado, há árvores no sistema que deveriam ser mantidas e outras cuja regeneração nas pastagens deveria ser estimulada/permitida. Esses campos naturais pastejados são multifuncionais e prestam outros serviços, além do provimento de alimentos para os animais. O seu manejo adequado sob pastejo é necessário para garantir a manutenção de sua alta diversidade biológica e aumentar sua resili-</p>	<p>Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Material para captação e distribuição de água (construção de barragens, reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc.). Geração de energia alternativa para bombeamento de água (p. ex., placa solar). Cochoss. Corretivos. Fertilizantes. Máquinas e implementos.</p>	<p>Visitas <i>in loco</i>.</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p>	<p>(Santos <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>(Carvalho <i>et al.</i>, 2019)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>ência. 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.</p>				
3. MANEJO DE PASTAGENS		<p>O manejo adequado de pastagens contribui para o sequestro de carbono no solo. Pastos bem manejados apresentam maior produtividade primária, contribuindo para o aporte de material orgânico no solo. Por outro lado, o manejo incorreto é uma das principais causas de degradação das pastagens, aumentando o risco de erosão e de degradação do solo. Ciclos subsequentes de recuperação e degradação dos pastos podem implicar na redução da cobertura e no revolvimento do solo em períodos mais curtos, o que favorece o processo de perda de matéria orgânica. O balanço de carbono no solo depende do aporte de material orgânico e dos processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica. A maior parte do carbono que entra no solo é proveniente do processo fotossintético e está relacionada à produtividade primária das plantas. Esse carbono se apresenta na forma de resíduos de biomassa aérea</p>	<p>Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. 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 (p. ex: placa solar). Cochos.</p>	<p>Monitoramento por imagens de sensores proximais ou satelitais que indiquem vigor da vegetação, cobertura do solo e presença de plantas invasoras durante o período de monitoramento. O período de monitoramento é variável em função do bioma e do sistema de produção, mas recomenda-se que não seja inferior a cinco anos.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	<p>(Dias Filho, 2011)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>e radicular das plantas, liberação de exsudados radiculares e lavagem de constituintes solúveis da planta pela água da chuva. Os processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica, por sua vez, são influenciados por fatores como clima (principalmente umidade e temperatura), composição do material vegetal (teor de lignina, polifenóis, relação C/N/P/S), características do solo (textura, mineralogia, fertilidade, topografia, microbiota) e sistema de manejo. Sistemas que preconizam a cobertura e menor revolvimento do solo, rotação de culturas e adubação verde, especialmente com leguminosas, tendem a favorecer o acúmulo de matéria orgânica no solo. A adequação da taxa de lotação à capacidade de suporte das pastagens é fundamental para garantir os benefícios da prática. Assim, é necessário que um conjunto mínimo de componentes da prática esteja presente para que possa ser considerada sustentável: planejamento da produção de forragem e manejo da desfolha (corte ou pastejo). Importante destacar que mais de 70% da área de pastagens no Brasil encontra-se em solos com baixos níveis de saturação</p>				

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>por bases, presença de alumínio, baixos níveis de fósforo e/ou de matéria orgânica. A manutenção da produtividade primária nessas condições depende da combinação do material genético com estratégias de manejo da fertilidade do solo. Assim, é interessante que alguns componentes adicionais estejam presentes para ampliar o potencial de sequestro de carbono no solo da prática, como: correção e adubação de manutenção do solo, uso de bioinsumos, adubação orgânica, adubação verde (incluindo consórcio ou sobresemeadura com leguminosas) e agricultura de precisão. Como os componentes de planejamento e manejo do corte ou pastejo devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária. Para os componentes relacionados à fertilidade do solo, os itens foram associados de forma individual.</p>				
	3.1 Planejamento da produção de forragem	<p>O planejamento da produção de forragem da propriedade visa garantir a disponibilidade de alimentos para atender à demanda do rebanho ao longo do ano e evitar o superpastejo, que representa uma das principais causas de degradação de pastagens</p>	<p>Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária e</p>	<p>Plano de produção de forragem com projeção do rebanho e definição de setores de produção, compatível com</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e</p>	<p>(Santos <i>et al.</i>, 2021)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		no Brasil. O planejamento deve contemplar a projeção de demanda por alimentos do rebanho ao longo do ano, considerando o número e a evolução das categorias de animais, e a capacidade de suporte das áreas de produção de forragem.	não a esses componentes de forma individual.	informações do ZARC Pecuária e outras fontes de informações sobre a capacidade de suporte das pastagens na região.	uso sustentável das florestas.	
	3.2 Manejo da desfolha (corte ou pastejo)	O vigor de rebrota e a produtividade primária das plantas forrageiras estão relacionados à combinação de frequência e intensidade de desfolha. O manejo da desfolha, por corte ou pastejo, visa garantir condições adequadas para a rebrota vigorosa das plantas, a fim de aumentar sua produtividade primária e evitar a degradação da área, contribuindo para o aumento do potencial de sequestro de carbono no solo. As recomendações de manejo da desfolha variam em função da espécie/cultivar forrageira, sendo necessário conhecer as características das plantas e as recomendações específicas para dimensionar adequadamente os pastos. De modo geral, as recomendações são expressas na forma de limites para a intensidade e frequência de desfolha das plantas (descritos pela massa de forragem, altura, índice de área foliar, número de dias etc.). A frequência e intensidade de	Como alguns componentes devem ser adotados em conjunto para garantir os benefícios da prática, os itens financiáveis foram associados à prática agropecuária e não a esses componentes de forma individual.	Evidências de adoção de práticas de manejo da desfolha nas propriedades, como mapeamento das áreas de pastagem, presença de encarregado treinado para tomar decisões de manejo, sistemas de monitoramento e de registro de movimentação dos animais e recomendação de intensidade e frequência de desfolha utilizada.	1. Mitigação da mudança do clima.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Peixoto; Moura; Faria, 1997b)  (Carvalho <i>et al.</i> , 2019).

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>pastejo e o dimensionamento dos pastos devem ser coerentes com as recomendações técnicas vigentes para a espécie/cultivar e características do sistema de produção e/ou orientação de profissional habilitado.</p>				
	3.3 Correção do solo	<p>O vigor de rebrota e a produtividade primária das plantas forrageiras está relacionada à fertilidade do solo e disponibilidade de nutrientes para o crescimento das plantas. Levantamentos feitos pela Embrapa indicam que mais de 70% da área de pastagens no Brasil encontra-se em solos com baixos níveis de saturação por bases e presença de alumínio tóxico. A correção do solo visa garantir a disponibilidade adequada de nutrientes para o desenvolvimento das plantas e a redução ou eliminação do alumínio tóxico do solo, contribuindo para evitar a degradação da área e aumentar sua produtividade primária e o potencial de sequestro de carbono no solo. A correção do solo em subsuperfície pode ainda criar condições para o aprofundamento do sistema radicular, reduzindo a vulnerabilidade do sistema a secas e veranicos e contribuindo para a sua adaptação às mudanças do clima. As recomendações de correção do solo variam em função</p>	<p>Além dos itens financeiros descritos para a prática, incluem-se: análise de solo, corretivos, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas.</p>	<p>Resultado de análise de solo. Recomendação técnica. Nota fiscal dos insumos, que deve ser compatível com o tamanho da área e a recomendação de correção do solo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima (para os casos em que seja feita correção em sub-superfície).</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas;</li> </ol>	<p>(Ribeiro; Guimarães; Alvarez, 1999).</p> <p>(Cantarella <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>(Siqueira <i>et al.</i>, 2004)</p> <p>(Souza; Lobato, 2004)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		da espécie/cultivar forrageira, tipo de solo e sistema de produção e devem seguir a orientação de profissional habilitado.				
	3.4 Adubação de manutenção do solo	<p>O vigor de rebrota e a produtividade primária das plantas forrageiras está relacionada à fertilidade do solo e disponibilidade de nutrientes para o crescimento das plantas. A maior parte da área de pastagens no Brasil está estabelecida em solos de baixa fertilidade natural, com baixa disponibilidade de nutrientes, em especial fósforo e nitrogênio, para o desenvolvimento das plantas. A adubação do solo visa garantir a disponibilidade adequada de nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Os efeitos observados sobre a produtividade primária e tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. As recomendações de adubação do solo variam em função da espécie/cultivar forrageira, tipo de solo e sistema de produção e devem seguir a orientação de profissional habilitado. O uso de fertilizantes químicos e orgânicos deve respeitar três premissas: uso nas condições climáticas corretas, quantidade correta de fertilizante e época certa do</p>	<p>Além dos itens financeiros descritos para a prática, incluem-se: análise de solo, fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas.</p>	<p>Resultado de análise de solo. Recomendação técnica.</p> <p>Nota fiscal dos insumos, que deve ser compatível com o tamanho da área e a recomendação de adubação do solo.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	<p>(Ribeiro; Guimarães; Alvarez, 1999)</p> <p>(Cantarella <i>et al.</i>, 2022)</p> <p>(Siqueira <i>et al.</i>, 2004)</p> <p>(Souza; Lobato, 2004)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		desenvolvimento da cultura. Essas premissas fazem parte do conceito de balanço de nutrientes que, quando respeitado, minimiza os potenciais impactos negativos dos usos de fertilizantes como: degradação do solo, poluição das águas e emissão de GEE. O conceito de balanço de nutrientes é considerado internacionalmente como um instrumento de gestão ambiental em propriedades rurais.				
	3.5 Uso de bioinsumos	Os bioinsumos podem apresentar diversos efeitos, como: estimular o crescimento, aumentar a tolerância ao estresse por déficit hídrico das plantas, promover a solubilização de fósforo do solo e a fixação biológica de nitrogênio atmosférico. O uso de bioinsumos na manutenção de pastagens pode contribuir para o aumento da produtividade primária e a vida útil do pasto, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de fertilizantes químicos. Os efeitos observados sobre a produtividade primária e tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. Por outro lado, a menor dependência de fertilizantes químicos pode contribuir para a redução de emissões associadas tanto	Além dos itens financeiros descritos para a prática, incluem-se: análise de solo, fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas.	Nota fiscal de compra de insumos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ol>	(Souza; Santos; Brasil, 2023)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>à síntese dos fertilizantes quanto às perdas de GEE associadas à aplicação desses insumos. O uso de bioinsumos que aumentem a tolerância ao déficit hídrico também pode contribuir para a adaptação dos sistemas de produção às mudanças do clima, reduzindo a vulnerabilidade das pastagens aos efeitos de veranicos e secas prolongadas. Os bioinsumos utilizados devem ter eficácia comprovada por meio de estudos científicos.</p>				
	3.6 Adubação orgânica	<p>As práticas de adubação orgânica podem contribuir para o condicionamento do solo, melhorando aspectos químicos, físicos e biológicos. A aplicação desses tipos de adubos contribui para aumentar a disponibilidade de nutrientes no sistema e para crescer a produtividade primária e a vida útil do pasto, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de fertilizantes químicos. Os efeitos observados sobre a produtividade primária e tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. Por outro lado, a menor dependência de fertilizantes químicos pode contribuir para a redução de emissões associadas tanto à síntese dos fertilizantes quanto às perdas de GEE associadas à aplicação</p>	<p>Além dos itens financeiros descritos para a prática, incluem-se: análise de solo, fertilizantes, aluguel de máquinas e implementos agrícolas, aquisição de máquinas e implementos agrícolas,</p>	<p>Evidências de adoção das práticas, como presença de estrutura para coleta, tratamento, armazenagem e distribuição de adubos orgânicos.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p> <p>6. Transição para economia circular (quando o adubo orgânico for resíduo da atividade agropecuária).</p>	<p>(Ribeiro; Guimarães; Alvarez, 1999)</p> <p>(Cantarella <i>et al.</i>, 2022).</p> <p>(Siqueira <i>et al.</i>, 2004)</p> <p>(Souza; Lobato, 2004)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		desses insumos. Por fim, quando o adubo orgânico for resíduo da atividade agropecuária, ela poderá contribuir para aumentar a circularidade dos sistemas e para reduzir emissões provenientes de dejetos.				
	3.7 Adubação verde	As práticas de adubação verde podem contribuir para o condicionamento do solo, melhorando aspectos químicos, físicos e biológicos. No caso específico de plantas leguminosas, destaca-se a capacidade de realizar fixação biológica de nitrogênio atmosférico. A disponibilidade de nitrogênio é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das plantas nas pastagens brasileiras. A introdução de leguminosas forrageiras nas pastagens, por meio de consórcio ou sobressemeadura, contribui para aumentar a disponibilidade de nitrogênio no sistema e para aumentar a produtividade primária e a vida útil do pasto, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de fertilizantes químicos. Os efeitos observados sobre a produtividade primária e tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. Por outro lado, a menor dependência de fertili-	Análise de solo. Sementes e mudas de adubos verdes. Aluguel de máquinas e implementos agrícolas. Aquisição de máquinas e implementos agrícolas.	Evidências de adoção da prática, como nota fiscal de compra de sementes e mudas de adubos verdes, e disponibilidade de máquinas para o plantio. Visitas <i>in loco</i> para verificar a presença de adubos verdes nas áreas de pastagem.	1. Mitigação da mudança do clima.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Lima Filho <i>et al.</i> , 2023)  (Zimmer; Kichel; Grof <i>et al.</i> , 2007)  (Oliveira; Matta; Godoy, 2017)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>zantes químicos pode contribuir para a redução de emissões associadas tanto à síntese dos fertilizantes quanto às perdas de GEE associadas à aplicação desses insumos. A adubação verde protege a camada superficial do solo; atenua a temperatura do solo; diminui a evaporação, aumentando a retenção de água; aumenta a estruturação do solo e o controle de erosão; e reduz a lixiviação de nutrientes.</p>				
	3.8 Agricultura de precisão	<p>A agricultura de precisão é uma estratégia de gestão que considera a variabilidade temporal e espacial para melhorar a sustentabilidade da produção agrícola. As práticas de agricultura de precisão permitem que os insumos sejam aplicados no local correto, no momento e nas quantidades adequadas, aumentando a eficiência de uso de insumos e das operações agrícolas. No caso de pastagens, técnicas de agricultura de precisão podem ser aplicadas no manejo da fertilizado do solo, controle e invasoras, pragas e doenças e manejo da desfolha, contribuindo para aumentar a produtividade e perenidade do pasto com maior eficiência de uso dos insumos. Os efeitos observados sobre a produtividade primária e</p>	<p>Equipamento ou aluguel de serviço para análise de solo e identificação de pragas, doenças e plantas daninhas georreferenciada e construção de mapas. Compra ou aluguel de equipamento para aplicação de insumos a taxa variável.</p>	<p>Evidências de adoção da prática, como mapa georreferenciado de fertilidade de solo ou de presença de pragas, doenças e plantas daninhas. Recomendação de técnica de intervenção. Disponibilidade de máquinas e equipamentos para aplicação de insumos a taxas variáveis.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 7. Prevenção e controle de contaminação.</p>	<p>(D'Oliveira <i>et al.</i>, 2023)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		tempo de vida útil das pastagens contribuem para aumentar o potencial de sequestro de carbono no solo. Além disso, o uso mais eficiente dos insumos contribui para reduzir a contaminação da água, solo e ar.				
4. ESPÉCIES ARBÓREAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO		A introdução de espécies arbóreas no sistema contribui para o sequestro de carbono acima do solo (no tronco das árvores), para o aumento da incorporação de material orgânico (raízes das espécies arbóreas e forrageiras) e sequestro de carbono no solo. O balanço de carbono no solo depende do aporte de material orgânico e dos processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica. A maior parte do carbono que entra no solo é proveniente do processo fotossintético e está relacionada à produtividade primária das plantas. Os processos de decomposição/mineralização e humificação da matéria orgânica, por sua vez, são influenciados por fatores como clima, composição do material vegetal, características do solo e sistema de manejo. Para a introdução de espécies arbóreas, é importante observar aspectos como: escolha das espécies forrageiras e arbóreas, densidade e ar-	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Análise de solo. Corretivos. 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, balancim etc.). Material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, boia etc.). Geração de energia alternativa para captação de água. Cochos. Herbicidas. Compra de suplementos.	Sensoriamento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> para verificar a presença de árvores nos sistemas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ol>	<p>(Balbino; Barcellos ; Stone, 2011)</p> <p>(Bungens tab <i>et al.</i>, 2012)</p> <p>(Pezzopane <i>et al.</i>, 2020)</p> <p>(Vilcahun; Baggio, 2000)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>ranjo das espécies arbóreas, e manejo da sombra. A densidade e o arranjo de espécies arbóreas e o manejo da sombra devem seguir as recomendações técnicas vigentes e/ou orientação de profissional habilitado para garantir o bom desenvolvimento da espécie forrageira, aumentando a produtividade primária e o potencial de incorporação de material orgânico ao solo. O uso de espécies arbóreas de rápido crescimento expande a taxa de sequestro de carbono nos trocos das árvores. Já o uso de espécies arbóreas nativas contribui para a manutenção da biodiversidade. A introdução de espécies arbóreas também contribui para a adaptação dos sistemas às mudanças do clima. 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. É importante evitar o uso de espécies arbóreas com potencial invasor, como a <i>Mimosa caesalpinifolia</i>.</p>				

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	4.1 Sistemas integrados com componente florestal (IPF ou ILPF)	Os sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) são considerados tipos de uso da terra que integram o componente árvore às culturas agrícolas/forrageiras e/ou à criação de animais, cuja interação traz consequentes benefícios ambientais e econômicos. A introdução de espécies arbóreas no sistema contribui para o sequestro de carbono acima do solo (no tronco das árvores) e abaixo dele (nas raízes), contribuindo para a regulação do clima. Além disso, pode contribuir para o aumento da incorporação de material orgânico e sequestro de carbono no solo e pode neutralizar as emissões de metano pelo gado em pastejo com a produção da carne carbono neutro ou baixo carbono. Esses sistemas possibilitam a utilização mais eficiente dos recursos e da área, equipamentos e a viabilidade e resiliência econômica por meio da diversificação da produção. Eles podem ser compostos por apenas uma espécie de árvore ou diversas com diferentes impactos sobre a produção de biomassa e ciclagem de nutrientes. O uso de espécies arbóreas de rápido crescimento e ciclo curto (espécies melhoradas, uso de clones) tem alto potencial na taxa de	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Análise de solo. Corretivos. 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, balancim etc.). Material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, boia etc.). Geração de energia alternativa para captação de água. Cochos. Herbicidas. Compra de suplementos.	Sensoriamento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> para verificar a presença de árvores nos sistemas.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Balbino; Barcellos ; Stone, 2011)  (Bungentab et al., 2012)  (Pezzopane <i>et al.</i> , 2020)  (Vilcahun; Baggio, 2000)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>sequestro de carbono nos troncos das árvores e retorno econômico. O uso de árvores nativas pode gerar recursos madeireiros e não madeireiros. Há uma grande diversidade de sistemas silvipastoris com múltiplos usos da floresta e da pecuária e diferentes combinações desses componentes. A mistura de várias espécies promove uma diversidade de serviços ambientais como conforto térmico aos animais e resiliência ao sistema. No caso de uso de espécies nativas, antes do plantio, o produtor deve buscar orientações no órgão estadual competente (Secretarias Estaduais de Meio Ambiente) para registrar o plantio e, no caso do aproveitamento da madeira, será necessária a liberação para o corte, transporte e comercialização que são feitas junto ao órgão estadual competente.</p>				
	4.2 Quebra ventos	<p>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. Contudo, esses arranjos também têm outras inúmeras funções como controle de erosão,</p>	<p>Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Análise de solo. Corretivos. Fertilizantes. Aluguel de máquinas e implementos agrícolas. Aquisição de máquinas e implementos agrícolas. Bioinsumos. Sementes e mudas. Material para</p>	<p>Sensoriamento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> para verificar a presença de árvores nos sistemas.</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima. 3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas (quando introduzir es-</p>	<p>(Conceição, 1996) (Vilcahuman; Baggio, 2000)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>controle de pragas, retenção de umidade do solo, incremento da biodiversidade, proteção de construções rurais e efeito paisagístico. Podem ser utilizadas espécies melhoradas, como o eucalipto, e espécies nativas, de preferência com folhas permanentes ou combinação de espécies, adaptadas à região, com copas não muito densa, com a formação de uma barreira bem formada. O uso de árvores dispersas nas pastagens promove conforto térmico para os animais, além de inúmeros serviços, como a incorporação de nutrientes no solo e facilitadora da regeneração. Nesses casos, a manutenção ou uso de espécies nativas, especialmente as fixadoras de nitrogênio e com copa menos densa favorecem as forrageiras. É importante evitar o uso de espécies arbóreas com potencial invasor, como a <i>Mimosa caesalpinifolia</i>.</p>	<p>cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Herbicidas.</p>		<p>pécies arbóreas nativas).</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	
5. MANEJO E NUTRIÇÃO ANIMAL		<p>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. Aumentos de ganho de peso podem ser obtidos com suplementação de animais em pastejo com:</p>	<p>Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Estrutura para suplementar os animais (cochos etc.). Máquinas e equipamentos. Compra de suplementos. Aluguel e/ou aquisição de máquinas e im-</p>	<p>Relatório de índices zootécnicos do rebanho (taxa de desfrute, idade de abate dos animais, idade de primeira reprodução das fêmeas, produtividade</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p>	<p>(FAO, 2023)</p> <p>(Congio <i>et al</i>, 2021).</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>sal ureado; suplementos proteicos e proteico-energéticos de baixo/médio consumo; ou uso de suplementos concentrados de alto consumo e, ainda, com a suplementação de volumoso (fenos, silagens, capineiras etc.). Ganhos ainda mais elevados podem ser obtidos com animais em confinamento. Em todos os casos, é possível a inclusão de aditivos alimentares que podem melhorar o desempenho e/ou reduzir a emissão de metano. A fertilidade dos animais pode ser aumentada tendo as fêmeas ao parto em boa condição corporal e mantendo essa condição até o parto seguinte, pelo bom manejo do pasto e suplementação mineral, bem como com o uso de todas as demais formas de suplementar animais em pastejo ou dar dietas completas as fêmeas em confinamento, incluindo novilhas, que podem, assim, antecipar a idade da primeira parição. Isso também pode ser obtido com todas as formas de suplementação já citadas em pastagem e, ainda, com o uso de oferta de alimentos concentrados em <i>creep-feeding</i> (opção que apenas o bezerro tem acesso ao suplemento) durante a pré-desmama, opção válida se os ganhos de peso</p>	<p>plementos agrícolas. Bioinsumos. Sementes e mudas. Material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Material para distribuição de água (reservatórios, bebedouros, canos, equipamentos para captação e bombeamento de água, boia etc.). Estrutura de silos, galpões e armazéns. Lona para cobertura de silo. Compra de matéria-prima, alimentos concentrados e suplementos alimentares. Fábrica de ração. Sistema de identificação eletrônica dos animais. Cochos. Bebedouros eletrônicos. Balanças eletrônicas para curral e de passagem. Softwares e plataforma de gestão com foco em pecuária de precisão. Aditivos para alimentação. Estrutura para confinamento. Vacinas e medicamentos. Construção e adequação</p>	<p>de leite por animal). Relatórios gerados a partir de informações da agroindústria (frigoríficos e laticínios) e do cadastro do rebanho nos órgãos estaduais.</p>		

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>subsequentes forem iguais ou maiores aos obtidos nessa fase. Aumentos de fertilidade podem ser obtidos com o uso de biotécnicas reprodutivas como inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a transferência de embriões (TE), especialmente por permitirem o uso de sêmen e óvulos de animais geneticamente superiores. O investimento em animais melhorados dessa forma ou com o uso de touros melhorados é um importante meio de aumentar a produtividade, sendo importante ressaltar que as condições do meio produtivo, especialmente quanto à nutrição e a sanidade, precisam ser adequadas à genética em uso. O que se aplica, também, ao uso do cruzamento industrial, no qual uma fêmea da raça X é fecundada com um sêmen de animal da Raça Y, no qual X e Y tem características complementares e resultam em ganhos de heterose. Essa prática visa a promoção de forrageiras melhoradas, adequadas para local e nível tecnológico; melhora da estrutura de confinamento; e provisão de sombra.</p>	<p>de currais. Estrutura para sombra artificial.</p>			
	5.1 Suplementação de animais a pasto	<p>Permite desempenhos superiores em relação ao não uso, em associação à forragem no pasto. A concentração de minerais da</p>	<p>Cochos para mineralização. Fábrica de ração. Sal ureado.</p>	<p>Avaliação da condição corporal dos animais. In-</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p>	<p>(Medeiros; Barioni; Gomes, 2014)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	com sal ureado	forragem nem sempre é suficiente para suprir as exigências nutricionais dos animais. Além disso, na época da seca, quando mesmo selecionando as melhores partes da forragem o teor de proteína ingerida fica abaixo de 7% em base seca, a ingestão do animal é comprometida. Ao corrigir a deficiência de proteína, a oferta de um sal mineral com cerca de 30% de ureia leva ao aumento do consumo da forragem e permite manutenção de peso ou pequenos ganhos. O maior desempenho representa uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de menos animais para a mesma demanda de produtos.		dices zootécnicos. Existência de cochos com sal mineral. Notas fiscais da compra de sal com ureia ou ureia pecuária.	2. Adaptação à mudança do clima.	
	5.2 Suplementação alimentar de animais a pasto com suplementos proteicos e/ou energéticos	Permite desempenhos superiores em relação ao não uso, em associação à forragem no pasto. A concentração de minerais na dieta nem sempre é suficiente para suprir as exigências nutricionais dos animais. A deficiência de minerais provoca problemas reprodutivos e de saúde e, muitas vezes, só é notada após um período longo de subnutrição. Além disso, na época da seca, quando mesmo selecionando as melhores partes da forragem, o teor de proteína ingerida fica abaixo de 7% em base seca, a ingestão	Cochos para mineralização. Fábrica de ração.	Avaliação da condição corporal dos animais. Índices zootécnicos. Existência de cochos com sal mineral. Notas fiscais da compra dos insumos.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Medeiros; Barioni; Gomes, 2014)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>do animal é comprometida. Ao corrigir a deficiência de proteína, a oferta de um suplemento proteico de baixo consumo (1 a 2 g/kg de peso vivo), com um teor de 30%-50% de proteína (em base seca), leva ao aumento do consumo da forragem e permite ganhos moderados de peso na seca (200 a 400 g/cab. por dia). Para ganhos superiores (450 a 650 g/cab. por dia), podem ser usados suplementos proteico-energéticos, com maior consumo (3 a 5 g/kg de peso vivo). Por fim, suplementos com concentrados podem ser usados na época das águas com 100 a 200 g/cab. por dia de ganho adicional em relação aos animais recebendo apenas sal mineral. O maior desempenho representa uma maior diluição de metano por kg de produto e necessidade de menos animais para a mesma demanda de produtos.</p>				
	5.3 Suplementação dos animais com alimentos volumosos	<p>A produção de forragem nas pastagens é estacional e varia em função do clima. No período de menor crescimento do capim, a suplementação dos animais com alimentos volumosos contribui para desempenhos superiores em relação ao não uso. Várias estratégias de suplementação volumosa podem ser</p>	<p>Aubos e corretivos. Bioinsumos. Sementes. Estrutura de silos, galpões e armazéns. Lona para cobertura de silo. Bags (para silo bag). Máquinas e equipamentos para colheita e conservação de forragem.</p>	<p>Avaliação da condição corporal dos animais. Índices zootécnicos. Existência de alimentos em silos, galpões e armazéns.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.</p>	N/A

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>adotadas, como: usar a vedação das pastagens nas águas para uso da forragem acumulada na época da seca, produzir forragem conservada na forma de feno ou silagem. Plantar forrageiras de inverno ou forrageiras de baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas. Utilizar de cana-de-açúcar ou outra forrageira como capineira (corte e fornecimento)</p>				
	5.4 Introdução de forrageiras leguminosas na dieta	<p>Introdução de leguminosas na dieta, por meio do consórcio com uma gramínea em pastagens, usando cultivares adequados para a situação específica e usando o manejo recomendado para cada consorciação. Os benefícios do consórcio são a redução da necessidade de adubação nitrogenada, pelo aproveitamento da incorporação do nitrogênio atmosférico fixado biologicamente e por eliminar a necessidade de suplementação proteica na seca, evitando todas as emissões associadas ao uso de produtos externos (fertilizantes e suplementos) que deixem de ser comprados. Adicionalmente, há leguminosas cujos componentes secundários (p. ex.: tanino) podem reduzir a emissão de metano. Outra forma de usar é como bancos de proteínas, ou seja, o uso de</p>	<p>Aubos e corretivos. Sementes. Material para construção de cercas.</p>	<p>Avaliação da condição corporal dos animais. Índices zootécnicos. Existência dos consórcios de gramínea-leguminosas e a % de cobertura de cada espécie. Existência do banco de proteínas, condições deste e evidências de uso.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p>	<p>(Furtado <i>et al.</i>, 2023)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>áreas exclusivas de leguminosa para pastejo por um período no dia, de manejo agrícola menos complexo, mas sem as vantagens das interações positivas com a gramínea (por exemplo, o aproveitamento do nitrogênio fixado por elas).</p>				
	5.5 Confinamento	<p>O confinamento é uma opção usada para ter ganhos mais elevados na seca e, ao mesmo tempo, de forma estratégica para reduzir a lotação das pastagens ao tirar exatamente os animais mais pesados, que mais consomem forragem. Ele é usado particularmente para terminar os animais, com a vantagem de poder ser feito com muita assertividade, visto que há controle total da dieta dos animais, tanto em termos de investimento como nos resultados, como acertar, por exemplo, a data de abate média dos lotes. Pelos elevados ganhos, além de serem mais eficientes, permitem uma maior deposição de gordura no ganho, legando a uma terminação mais rápida. O confinamento também tem sido usado para engorda de novilhas de reposição a fim de atingirem o peso de primeira cobertura com menor idade ou recuperar a condição corporal de fêmeas visando melhores índices de fertilidade. O</p>	<p>Cochos para confinamento. Cercas. Estrutura de silos, galpões e armazéns. Lona para cobertura de silo. <i>Bags</i> (para silo bag). Máquinas e equipamentos para produção de silagem e colheita de forragem. Máquinas de distribuição da dieta. Fábrica de ração.</p>	<p>Avaliação da condição corporal dos animais. Índices zootécnicos. Existência de estrutura de cochos compatível com terminação intensiva (TIP). Notas fiscais da compra dos insumos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> </ol>	<p>(Medeiros; Barioni; Gomes, 2014)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>maior desempenho dos animais em terminação, o aumento da vida útil de matrizes com novilhas parindo em idades menores e a maior fertilidade do rebanho representam uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de menos animais para a mesma demanda de produtos.</p>				
	<p>5.6 Suplementação alimentar de animais em pastagem com uso de altas quantidades de concentrados, terminação intensiva em pastagens (TIP)</p>	<p>Nessa modalidade, quase todos os consumos esperados do animal provém do concentrado, restando à forragem no pasto apenas garantir um consumo mínimo de fibra para manter a saúde ruminal. Portanto, ele não depende de haver grande massa de forragem. Os desempenhos são os maiores obtidos com animais em pastagem (~1,5 kg/cab. por dia). A oferta de concentrado varia, em geral, de 1,7-2,0% do peso vivo. É uma opção para ser usada para animais em terminação, com pesos elevados, próximos ao peso de abate, pois costumam ser de mais curta duração (45-60 dias). A estrutura de cocho deve ser suficiente para que todos os animais tenham acesso simultâneo ao concentrado. O maior desempenho representa uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de menos animais para a</p>	<p>Cochos. Máquinas de distribuição de concentrados. Fábrica de ração.</p>	<p>Avaliação da condição corporal dos animais. Índices zootécnicos. Existência de estrutura de cochos compatível com TIP. Notas fiscais da compra dos insumos.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.</p>	<p>(Medeiros; Barioni; Gomes, 2014)</p>

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		mesma demanda de produtos.				
	5.7 Uso de aditivos na dieta que comprovadamente reduzam as emissões de metano ou que melhorem o desempenho animal	Aditivos são substâncias não alimentares que melhoram o desempenho animal. Ao aumentar o desempenho, mesmo que não reduza a emissão de metano, ele a dilui por quilograma de produto produzido. Alguns aditivos reduzem, também, a emissão de metano (p. ex.: ionóforos). Também há produtos (p. ex.: inibidores enzimáticos) que não alteram o desempenho, mas reduzem a emissão de metano. É importante que os aditivos tenham eficácia comprovada por meio de estudos científicos.	Compra dos aditivos.	Notas fiscais de compra de aditivos.	1. Mitigação da mudança do clima.	(Berchelli, 2010)
	5.8 Uso de coprodutos e subprodutos de indústrias da região	O aproveitamento de coprodutos, subprodutos e resíduos de indústrias da região reduz a competição por alimentos e a pegada de carbono, pois substituem insumos que tem maior pegada de carbono. Por exemplo, a pegada de carbono do DDGS é 46 vezes menor do que a do milho que lhe deu origem.	Caminhões. Carretas.	Notas fiscais de compra de coprodutos. Locais de armazenagem dos insumos.	1. Mitigação da mudança do clima.	(Peixoto; Moura; Faria, 1997a)
	5.9 Nutrição de precisão	As práticas de nutrição de precisão permitem um ajuste melhor do fornecimento de nutrientes aos animais, aumentando a eficiência de uso de nutrientes, reduzindo as emissões por quilograma de produto e o potencial de	Sistema de identificação eletrônica dos animais. Cochos e bebedouros eletrônicos. Balanças eletrônicas para curral e balanças de passagem. Softwares e plataforma de	Notas fiscais do sistema de identificação. Softwares adquiridos.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Medeiros; Barioni; Gomes, 2014)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		contaminação ambiental pelos dejetos animais.	gestão com foco em pecuária de precisão.			
	5.10 Boas práticas de manejo sanitário recomendadas para a espécie animais utilizadas	A manutenção da saúde do animal garante que sua produtividade potencial, em função do nível tecnológico usado, seja mantida. Caso contrário, as emissões de metano por unidade de produto seriam aumentadas. Um maior número de animais seria necessário para uma mesma demanda. As práticas devem contemplar o controle de endo e ectoparasitos e os calendários de vacinação do rebanho.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Compra de medicamentos e vacinas.	Estado de sanidade dos animais. Índices zootécnicos. Notas fiscais de compra de medicamentos, vacinas e de prestação de serviços veterinários.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Pires, 2010)
	5.11 Acesso dos animais às áreas de sombra e/ou abrigo contra predadores e intempéries climáticas	Quando em estresse térmico, os animais buscam áreas sombreadas como estratégia para aliviar esse desconforto. Essa melhoria no bem-estar pode resultar em desempenhos superiores em comparação a não ter a opção da sombra. Cobertura natural de árvores ou estruturas sintéticas contribuem tanto para reduzir o estresse por calor, como para auxiliar nas condições de frio intenso. Esse maior desempenho representa uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de menos animais para a mesma demanda de produtos.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Compra de mudas. Insumos para plantio de árvores. Estrutura de sombra com sombrite e outros materiais mais específicos para isso.	Ausência de sintomas de estresse por calor (p. ex.: animais ofegantes). Índices zootécnicos. Existência de áreas sombreadas.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Sant'anna; Costa; Madureira, 2014)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	5.12 Uso de infra-estruturas e equipamentos que promovam a segurança dos animais e que evitem dor e sofrimento	Prover bem-estar ao animal ajuda na obtenção de melhor produtividade. A adequação de estruturas e equipamentos reduz o estresse durante o manejo dos animais e o risco de injúrias que afetem seu desempenho produtivo, diluindo as emissões de metano por unidade de produto e reduzindo o número de animais para uma mesma demanda. A propriedade deve ter, pelo menos, estrutura para contenção (p. ex: brete) e manejo racional dos animais (p. ex: não utilizar ferrões ou choque na condução dos animais). Em locais com presença de predadores (p. ex: onças), devem ser instalados currais de proteção do rebanho. O maior desempenho representa uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de menos animais para a mesma demanda de produtos.	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Estrutura de sombra com sombrite e outros materiais mais específicos para isso. Brete. Curral de manejo racional. Curral de proteção.	Ausência de sintomas de estresse. Índices zootécnicos. Existência de áreas sombreadas. Estruturas de proteção, contenção e manejo dos animais. Comprovações de treinamento em manejo racional.	1. Mitigação da mudança do clima	(Quintiliano; Páscoa; Costa, 2014)
	5.13 Acesso permanente do animal a bebedouros com água limpa e de boa qualidade	O acesso à água limpa para consumo à vontade é fundamental para a produção do animal, além de reduzir o risco de problemas sanitários. É um fator de bem-estar do animal que garante o potencial de produção em função do nível tecnológico. O maior desempenho representa uma maior diluição de metano por quilograma de produto e necessidade de	Material para distribuição de água (reservatório, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc.). Geração de energia alternativa para bombeamento de água (p. ex.: placa solar).	Ausência de sintomas de estresse hídrico. Índices zootécnicos. Existência de quantidade suficiente de bebedouros e de reserva de água.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	N/A

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		menos animais para a mesma demanda de produtos.				
6. MANEJO DE DEJETOS		Os resíduos orgânicos sólidos e líquidos representam fontes de emissões de GEE na produção animal, em especial em sistemas de produção que fazem o manejo desses resíduos. Durante o armazenamento/tratamento e disposição no solo como fertilizante, os resíduos podem emitir CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O. O tratamento dos resíduos líquidos por biodigestores é uma forma de mitigar as emissões dos GEE na forma de metano (CH <sub>4</sub> ), que pode ser utilizado como fonte de energia térmica ou elétrica. Outras tecnologias também podem reduzir as emissões de GEE pelos resíduos líquidos: separação de fases, agitação e redução do tempo de retenção hidráulica. Quanto aos resíduos sólidos, a compostagem é uma tecnologia a ser considerada. No uso dos resíduos como fertilizante, deve-se privilegiar a incorporação ao invés da aplicação superficial.	Assistência/projeto técnico e capacitação de mão-de-obra. 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.	1. Mitigação da mudança do clima.  6. Transição para economia circular.	<u>N/A</u>
7. USO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADAPTADAS ÀS		O uso de forrageiras adaptadas aos cenários de mudanças do clima reduz o risco de falta de alimento para os animais e de degradação da pastagem. Os cenários futuros de clima apontam o aumento da	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Sementes e mudas de cultivares adaptadas. Compra de material para construção	Nota fiscal de sementes e mudas. Presença das espécies nas propriedades.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Torres, 2022)  (Vilcahuman; Baggio, 2000)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
MUDANÇAS DO CLIMA		<p>frequência de eventos extremos, incluindo períodos de seca severa. A falta de água é um dos principais fatores de estresse abiótico observado em pastagens, reduzindo a produção de forragem e a persistência das plantas. Em condições de seca extrema prolongada associada com outros fatores como superpastejo, pode haver o aparecimento de muitas pragas, como as lagartas desfolhadoras, percevejo castanho, entre outras. O percevejo castanho é mais encontrado em solos arenosos, onde se deslocam com maior facilidade.</p> <p>Além das práticas de manejo adequada, a escolha de sementes e espécies adaptadas à seca e tolerantes a essas pragas é de extrema importância.</p>	de cercas (manejo adequado das pastagens).			<p>(Porfírio da Silva; Santos, 2010)</p> <p>(Bruzi-guessi <i>et al.</i>, 2021)</p>
8. USO DE ESPÉCIES E RAÇAS ANIMAIS ADAPTADAS ÀS MUDANÇAS DO CLIMA		<p>O uso de espécies, de raças e linhagens de animais adaptados aos cenários de mudanças do clima 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. Os cenários futuros de clima apontam para o aumento da frequência de eventos extremos e da temperatura ambiente. A utilização de animais tolerantes ao estresse térmico e quaisquer outras adversidades, mais</p>	Matrizes e reprodutores superiores em termos de características de adaptação. Assistência técnica. Sêmen. Nitrogênio líquido. Botijão de sêmen. Protocolos de reprodução.	Nota fiscal de compra de sêmen, matrizes e reprodutores. Presença das espécies e raças na propriedade.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Pires, 2010)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		resilientes e eficientes, especialmente criados em pastagens, contribui com a redução de emissão de metano e sustentabilidade do sistema de produção. O melhoramento genético do rebanho permite a adequação dos recursos genéticos aos cenários de mudanças do clima no médio e longo prazo.				
9. 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 de susceptibilidade a processos erosivos do terreno (incluindo classe de solo, relevo, inclinação e comprimento da rampa, cobertura do solo pelas pastagens). Algumas práticas recomendadas para áreas de cultivo são: uso de terraços, preparo do solo e plantio em nível, plantio em faixas e cobertura do solo. Nas áreas de carregadores e estradas, é preciso planejar o traçado em função das características do local. Além disso, podem ser construídos camaleões e bacias de captação de água e sedimenta-	Assistência técnica para mapear as características topográficas da propriedade e 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, levantamento planialtimétrico). Aquisição de mudas e sementes nativas	Monitoramento de pontos de erosão por sensoria-mento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> . Existência de projeto de conservação do solo com planta planialtimétrica.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Spera <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)  (WWF; EM-BRAPA, 2011)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		ção para reduzir a velocidade da água. A definição das práticas de conservação deve seguir as recomendações técnicas vigentes e/ou a orientação de profissional habilitado.	para a recomposição das áreas de preservação permanentes e de reserva legal.			
	9.1 Uso de terraços	Os terraços reduzem a velocidade da água das enxurradas, evitando que elas degradem o solo e carreguem os sedimentos para outros locais, incluindo rios e corpos d'água. A definição do tipo de terraço, sua localização e dimensionamento, devem seguir as recomendações técnicas vigentes e/ou a orientação de profissional habilitado. Em função do hábito de caminhar dos animais nas pastagens, é importante estabelecer um plano de manutenção dos terraços ao longo do tempo para reduzir os riscos de rompimento.	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Aluguel e/ou aquisição de máquinas e equipamentos. Levantamento planialtimétrico.	Monitoramento por sensoria-mento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> . Existência de projeto de conservação do solo com planta planialtimétrica.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.  7. Prevenção e controle de contaminação.	(Spera <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)  (Bertoni; Lombardi Neto, 1990)
	9.2 Preparo do solo e plantio em nível	O preparo do solo e plantio em nível contribuem para reduzir a velocidade da água das enxurradas, evitando que desagreguem o solo e carreguem sedimentos para outros locais, incluindo rios e corpos d'água.	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Aluguel e/ou aquisição de máquinas e equipamentos. Levantamento planialtimétrico.	Visitas <i>in loco</i> durante as operações.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas	(Spera <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)
	9.3 Plantio em faixas	O plantio em faixa contribui para reduzir o volume e a velocidade da água das enxurradas, evitando que desagreguem o solo e carreguem sedimentos para	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Aluguel e/ou aquisição de má-	Monitoramento por sensoria-mento remoto. Imagens de	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e	(Spera <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		outros locais, incluindo rios e corpos d'água.	quinas e equipamentos. Levantamento planialtimétrico.	drone. Visitas <i>in loco</i> .	uso sustentável das florestas	(Bertoni; Lombardi Neto, 1990)
	9.4 Cobertura do solo	A cobertura pelas plantas ou por material morto evita o impacto direto das gotas, que desagregam as partículas do solo, favorecendo o processo erosivo. No caso de pastagens, a escolha da espécie forrageira e o manejo adequado das desfolhas são fundamentais para garantir uma boa cobertura do solo e devem seguir as recomendações técnicas vigentes e/ou a orientação de profissional habilitado.	Assistência técnica e capacitação de mão-de-obra. Material para cerca (moirões, arames, aparelho de cerca elétrica, balancim etc.). Material para distribuição de água (reservatório, bebedouros, canos, equipamentos de captação e bombeamento, boia etc.). Geração de energia alternativa para bombeamento de água (p. ex., placa solar). Cochos.	Monitoramento por sensoria-mento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> .	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.  7. Prevenção e controle de contaminação.	(Spera <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)  (Bertoni; Lombardi Neto, 1990)
	9.5 Planejamento de estradas e carreadores	A canalização do fluxo de água das enxurradas em estradas e carreadores aumenta os riscos de erosão. Para reduzi-los, é preciso planejar o traçado das estradas e carreadores, principalmente em relação ao comprimento e inclinação das rampas e ao sistema de drenagem. Sempre que necessário, devem ser construídas bacias de captação de água e sedimentação e camaleões para reduzir a velocidade da água.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. Projeto técnico de engenharia de estradas (para estradas de maior porte e nível de tráfego). Aluguel e/ou aquisição de máquinas e equipamentos. Levantamento planialtimétrico. Material para pavimentação (cascalho etc.).	Monitoramento por sensoria-mento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> . No caso de problemas observados em estradas municipais, estaduais ou federais, o órgão competente deve ser acionado.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.  7. Prevenção e controle de contaminação.	(Spera, <i>et al.</i> , 1993)  (Souza <i>et al.</i> , 2021)  (Bertoni; Lombardi Neto, 1990)

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	9.6 Restrição de acesso dos animais às áreas de proteção permanente (APPs)	A restrição de acessos dos animais às áreas de proteção permanente (APPs), incluindo nascentes e mananciais, topos de morro e encostas com declividade superior a 45º visa proteger o solo e a vegetação nativa e garantir a prestação de serviços ecossistêmicos. Como o acesso do gado à dessedentação e atividades de baixo impacto é permitido por lei, recomenda-se procurar os órgãos ambientais de cada estado para evitar a degradação da vegetação existente. Dependendo da forma do uso da água, há necessidade de outorga.	Construção de cercas. Instalação de reservatórios e bebedouros na propriedade. Perfuração de poço. No caso de recuperação de encostas, implementação de terraços e muros de contenção com plantas de raízes profundas.	Monitoramento por sensoria-mento remoto. Imagens de drone. Visitas <i>in loco</i> .	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas. 7. Prevenção e controle de contaminação.	(Spera <i>et al.</i> , 1993) (Souza <i>et al.</i> , 2021) (Bertoni; Lombardi Neto, 1990)
10. BOAS PRÁTICAS DE USO DE AGROTÓXICOS		A aplicação de agrotóxicos pode afetar a biologia de insetos polinizadores e prejudicar o desenvolvimento de indivíduos regenerantes em áreas de regeneração de florestas. O uso racional desses produtos, dando preferência a métodos de aplicação e tipos de agrotóxicos de menor impacto potencial, reduz os riscos de contaminação ambiental e de impacto sobre polinizadores, e contribui para a conservação e regeneração de áreas de vegetação nativa. Também é importante para reduzir o aparecimento e disseminação de biótipos resistentes aos agrotóxicos.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra.	Laudo de análise de solo e água.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas. 7. Prevenção e controle de contaminação. 3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	N/A

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
11. CAPÕES/FRAGMENTOS/MANCHAS DE VEGETAÇÃO NATIVA E CORREDORES ECOLÓGICOS EM ESCALA DE PAISAGEM		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 manutenção de capões/fragmentos/manchas de vegetação nativa e corredores ecológicos em escala de paisagem irá contribuir para o fluxo genético entre fragmentos e para a manutenção da biodiversidade.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. 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, balancim etc.). Material para distribuição de água (bebedouros, canos, bombas etc.). Cochinhos. Herbicidas.	Sensoriamento remoto. Imagens de drone. Visita <i>in loco</i> .	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	N/A
12. MISTURA DE ESPÉCIES QUE COMBINE CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS E PROPORCIONEM MAIOR RESILÊNCIA DAS PASTAGENS		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 formação de pastagens com misturas de espécies permite a exploração de características funcionais de cada grupo, conferindo maior resiliência, principalmente em condições adversas de solo e clima.	Assistência técnica. Capacitação de mão-de-obra. 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, balancim etc.). Material para distribuição de água (bebedouros, canos, bombas etc.). Cochinhos. Herbicidas.	Imagens de drone. Visita <i>in loco</i> .	2. Adaptação à mudança do clima. 3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	N/A

Título da prática	Componentes da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
13. REPRODUÇÃO ANIMAL		Aumentos de eficiência reprodutiva e produtiva podem ser obtidos com o uso de biotécnicas reprodutivas como inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e a transferência de embriões (TE), especialmente por permitirem o uso de sêmen e óvulos de animais geneticamente superiores.	N/A	N/A	N/A	<u>N/A</u>
	13.1 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)	Aumentos de fertilidade podem ser obtidos com o uso da IATF ao propiciar a sincronização do momento para a inseminação. Ela permite o uso de sêmen de genética superior, o que melhora o rebanho com ganhos ao longo do tempo.	Contratação de técnico capacitado. Sêmen de qualidade. Estrutura adequada na propriedade (tronco de contenção, local adequado para armazenamento do sêmen e equipamentos específicos).	Notas fiscais de compra de sêmen e produtos veterinários usados na IATF.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Baruselli <i>et al.</i> , 2021)
	13.2 Transferência de embrião	A TE, especialmente por permitir o uso de sêmen e óvulos de animais geneticamente superiores, acelera o melhoramento animal com consequentes maiores desempenhos.	Contratação de técnico capacitado. Estrutura adequada na propriedade (tronco de contenção, materiais e equipamentos específicos para produção de embriões).	Notas fiscais de compra de embriões e produtos veterinários usados na IATF.	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima.	(Baruselli <i>et al.</i> , 2007)

Fonte: Elaboração própria.

# Apêndice A5.

## Florestas plantadas: Práticas sustentáveis para o eucalipto

### CNAEs:

- 02.10-1/01: Cultivo de eucalipto

### 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)	Vínculo aos Objetivos da TSB	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 contribuir para a manutenção e conservação dos solos, dos recursos hídricos e da biodiversidade que habita as áreas de cultivo (agronômico ou florestal). Além do que, esse conceito proporciona outros benefícios, desempenhados principalmente pelas florestas tropicais no mundo, como, por exemplo, a mitigação da variação do clima, a absorção do gás carbônico, a produção e liberação do gás oxigênio, a proteção das nascentes, a prevenção às erosões e degradação do solo, bem como o forneci-	Serviços de análise e estudo para dimensionar e otimizar os corredores de ecológicos e talhona-mento, inclusive com alocação de estradas e necessidade de aceiros.	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;.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima;</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima;</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas;</li> <li>5. Uso sustentável e proteção da biodiversidade bem como de recursos hídricos e marinhos.</li> </ol>	(Banks-Leite <i>et al.</i> , 2014)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		mento de produtos florestais e de abrigo para várias espécies.				
	1.2. Mapeamento de áreas de risco e plano de combate a incêndios	<p>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.</p> <p>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 lindeiros 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.</p>	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 compatíveis para execução do plano de prevenção e combate a incêndios proposto.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Estado de São Paulo, 2020)  (Ribeiro, 2004).
	1.3. Plantio de florestas em áreas circunvizinhas a fragmen-	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 ca-	Serviços de análise e estudo para dimensionar e otimizar os corredores ecológicos e de talhona-mento, inclusive com alocação de	Florestas comerciais plantadas nas áreas circunvizinhas aos fragmentos de	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Lima-Ribeiro, 2008)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	tos florestais nativos	lor, 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.	estradas e necessidade de aceiros.	florestas nativas.		
	1.4. Substituição de combustíveis 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.	2. Adaptação à mudança do clima.	(Bidarte <i>et al.</i> , 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.	Notas ficais, verificação in loco.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santarosa; Pentado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)
	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	Serviços de consultoria, treinamentos e capacitação.	Verificação in loco. Densidade de plantio compatível com capacidade do sítio florestal, principalmente devido a dispo-	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santarosa; Pentado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		manejo e, conseqüentemente, 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.		nibilidade hídrica e uso da floresta.		
	2.3. Plantio de mudas florestais em covas	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 bolsões de ar que poderiam comprometer o crescimento.	Motocoveador, perfurador de solo.	Plantio de mudas por meio de motocoveador devido à dificuldade de mecanização do terreno ou por indisponibilidade de máquinas (pequenos empreendimentos florestais).	5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(Paiva <i>et al.</i> , 2001)
3. FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS	3.1. Diagnóstico e correção da fertilidade de solo	O diagnóstico envolve práticas de análise do componente edáfico com objetivo de definir um planejamento adequado para correção e manutenção da fertilidade do 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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santarosa; Pentado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	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 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 aéreo para aplicação.	Análise nutricional do povoamento florestal.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santa-rosa; Penteadro Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)
	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 com o desenvolvimento do eucalipto. Há diferentes tipos de bioinsumos que podem atuar de diferentes formas, seja no aumento da disponibilidade de nutrientes no solo ou 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 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.	7. Prevenção e controle de contaminação.	(Vidal; Saldanha; Veríssimo., 2020)
4. MANEJO E CONSERVAÇÃO	4.1. Cultivo Mínimo	Prática de manejo do solo que visa reduzir o impacto das operações de cultivo na estrutura do solo. O	Subsolador florestal ou serviços de subsolagem, ser-	Execução de subsolagem	1. Mitigação da mudança do clima;	(Santa-rosa; Pente-

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
DE SOLO E ÁGUA		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.	viços especializados de consultoria.	com adubação de base no sulco.	2. Adaptação à mudança do clima.	ado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 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.	1. Mitigação da mudança do clima; 2. Adaptação à mudança do clima.	(Santa-rosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)
	4.3. Uso de técnicas de manejo integrado da 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 e herbicidas	Herbicidas recomendados para a cultura, infraestrutura e equipamentos adequadas.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santa-rosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
5. CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	5.1. Controle integrado 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. Serviços e equipamentos para identificação da necessidade de manejo e aplicação. Consultoria e serviços especializados.	Aquisição e aplicação de formicidas, conforme orientação técnica.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santa-rosa; Penteado Júnior; Goulart, 2014)  (Paiva <i>et al.</i> , 2001)  (Reis Filho <i>et al.</i> , 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 agrotóxicos. 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 e 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).	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Lemes; Zanuncio, 2021)
	5.3. Controle biológico de pragas e doenças	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	Insumos biológicos, biofábrica, serviços especializados de aplicação e consultorias.	Aquisição e uso adequado dos bioinsumos conforme prescrição do fabricante.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Lemes; Zanuncio, 2021)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		técnica é importante no contexto ambiental por diminuir o uso de agrotóxicos e manter o equilíbrio ecológico, além de muitas vezes reduzir os custos financeiros no controle de alguma praga ou doença.				
6. COLHEITA	6.1. Manutenção de resíduos no solo pós-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, aluguel de máquinas e implementos florestais, treinamentos e capacitação.	Manutenção dos resíduos distribuídos na área colhida, permitindo ciclagem de nutrientes. Não se realiza operação de destoca.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santana <i>et al.</i> , 2009)
	6.2. Talhonação da área produtiva (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, o direcionamento da movimentação das máquinas corte, o baldeio e o 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/tráfego de veículos na área e minimizar a compactação	Serviços de consultoria especializada, aluguel de máquinas e implementos florestais, treinamentos e capacitação, realocação de estradas.	Mapa ou croqui da fazenda. Alocação das estradas, aceiros e talhões no croqui, execução do talhonação de acordo com o croqui.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Castro, 2018)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		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 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.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Masioli, 2019).
	6.4. Operação de baldeio com equipamentos que minimizem a	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, sendo mais comuns	Implementos de baldeio e tratores autocarregáveis	Infraestrutura e equipamentos.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Santos, 2019)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	compactação do solo.	os modelos <i>Skidder</i> e <i>Forwarder</i> . A realização desta operação com os equipamentos adequados minimiza a compactação do solo.				

Fonte: Elaboração própria.

# Apêndice A6.

## Regeneração Natural Assistida (RNA) de florestas nativas

### CNAEs:

- 02.30-6/00: Atividades de apoio à produção florestal

### 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)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
1. PROTEÇÃO E COMBATE CONTRA INCÊNDIO	1.1. Aceiros	Instalação de faixas de solo sem vegetação, criando barreiras para impedir a propagação de incêndios, estabelecidas em áreas estratégicas para impedir o avanço do fogo em áreas sob regeneração. Os aceiros devem ser instalados manualmente ou mecanicamente em uma faixa de 5 a 10 metros e devem ser periodicamente mantidos para remover a vegetação constantemente.	Enxada. Rastelo. Foice. Trator de lâmina. Grade aradora. EPIs (capacetes, óculos de proteção, máscara ou respirador, luvas de couro, botas de segurança, protetores auriculares).	Dias sem ocorrência de focos de incêndio. Frequência de manutenção dos aceiros (número de intervenções por ano). Extensão total (em metros) de aceiros instalados na área de regeneração.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> <li>Adaptação à mudança do clima.</li> <li>Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ol>	(Souza, 2019)
	1.2. Manejo do	O manejo de combustível vegetal consiste na remoção de materiais altamente inflamáveis, como	Foice. Facão. Enxada. Rastelo. EPI.	Dias sem ocorrência de focos de incêndio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mitigação da mudança do clima.</li> </ol>	(Nunes, 2023)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	combustível vegetal	folhas secas, galhos caídos e material morto acumulado no solo, que alimentam os incêndios. Essa atividade reduz a quantidade de combustível disponível para os incêndios, diminuindo sua intensidade e propagação. 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.		Frequência de manejo realizado.	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	<p>(Schmidt <i>et al</i>, 2016)</p> <p>(Hull <i>et al.</i>, 2023)</p>
	1.3. Brigadas de prevenção e combate a incêndios	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, de manejo integrado do fogo, queima prescrita e queima controlada, uso de equipamentos de segurança, primeiros socorros e criação de estratégias de prevenção.	EPI. Ferramentas manuais (pás, rastelos, foices, facção, sopradores manuais). Equipamentos de combate direto (bombas costais, extintores de incêndio, motobombas portáteis e mangueiras, abafadores). Equipamentos de comunicação (rádios portáteis, sistemas de comunicação via satélite, apitos).	Dias sem ocorrência de focos de incêndio. Número de brigadistas treinados e registrados. Número de eventos de conscientização da comunidade. Área (ha) atingida por incêndios em que o fogo foi extinto.	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	(Silva <i>et al.</i> , 2003)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	1.4. Brigadas comunitárias de prevenção e combate a incêndios	Formação e atuação de brigadas locais compostas por membros da própria comunidade, especialmente em áreas de pequenos produtores rurais, territórios tradicionais e coletivos. As brigadas atuam na vigilância, prevenção e primeira resposta a incêndios, fortalecendo o conhecimento local e promovendo o protagonismo comunitário. O treinamento inclui combate direto, prevenção, comunicação de risco, uso de EPI e primeiros socorros.	EPI (capacetes, luvas, botas, máscaras). Ferramentas manuais (pás, rastelos, foices, facões, sopradores). Bombas costais. Abafadores. Rádios ou celulares com comunicação em áreas remotas.	Número de brigadistas comunitários treinados e ativos (mínimo de três por comunidade). Realização de pelo menos um treinamento por ano.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ol>	(Silva <i>et al.</i> , 2003)
	1.5. 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). Sistemas de alerta. Rádios de comunicação. Sistemas comunitários de alerta. Aplicativos de alerta de incêndio. Veículos com equipamentos de monitoramento. Estações meteorológicas.	Dias sem ocorrência de focos de incêndio. Frequência de patrulhas realizadas. Número de alertas registrados.	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</li> </ol>	<p>(Pereira, 2004)</p> <p>(Grannemann; Carneiro, 2009)</p> <p>(Morelli <i>et al.</i>, 2019)</p>

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
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 cava-deiras). GPS. Lentas de aumento. Bioinsumos, como fungos entomopatogênicos para o controle de formigas cortadeiras.	Número de colônias mapeadas por hectare. Percentual de colônias identificadas que recebem manejo (%).	1. Mitigação da mudança do clima. 2. Adaptação à mudança do clima. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Boaretto; Forti, 1997)  (Lemes; Zanuncio, 2021)
	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 parasitoides 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.	Área total coberta pelo controle biológico (em hectares).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(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 re-	Armadilhas de isca. Cadernos de campo. GPS.	Frequência de observações realizadas (número por mês). Densidade	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Zanetti, 2007)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		geração. 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.		média de colônias por hectare antes e após o controle.	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	
	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. Elas podem ser feitas de materiais que impeçam a subida das formigas ou que as desviem das plantas. Normalmente são feitos de materiais que impedem o acesso das formigas à folhagem.	Plásticos protetores. EPI.	Taxa de sobrevivência das plantas protegidas com barreiras físicas, ao longo dos primeiros anos críticos da regeneração (mínimo de 2 anos).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Almeida <i>et al.</i> , 2013) (Moressi <i>et al.</i> , 2007)
3. MANEJO DO GADO	3.1. Impedir a entrada de animais na área, através da instalação de cercas permanentes, móveis ou cercas vivas	Consiste em 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. Impedir o acesso de gado (e outros animais domésticos) à área em regeneração, garantindo que a vegetação tenha condições para se recuperar naturalmente. Isso pode ser feito por	Mourões de madeira de eucalipto tratada. Arame farpado ou liso. Tensionadores de arame. Pregos, grampos e martelos. Materiais para isolamento físico da área (p. ex.: cercas), incluindo postes, arame e ferramentas de instalação, conforme disponibilidade local e viabilidade técnica.	Densidade de gado (número de animais/hectare). Percentual da área regenerada sem presença de gado (%). Existência de medidas de isolamento funcional ou acordos de uso territorial registrados.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Almario <i>et al.</i> , 2021) (Townsend; Costa; Pereira, 2012)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		meio do isolamento da área com cercas e do redirecionamento dos animais para áreas de pastagem em uso. Quando aplicável, o pastoreio rotacional pode ser adotado fora da área em regeneração para reduzir pressão sobre o solo. O foco não é isolar a vegetação regenerante em si, mas sim condicionar ou excluir temporariamente as atividades que geram impacto. O isolamento pode ser total ou funcional, conforme o contexto territorial e os acordos de uso da terra.				
	3.2. Monitoramento	Acompanhamento periódico da densidade de animais para assegurar que a densidade esteja adequada ao manejo rotacional. Monitoramento do restabelecimento de plantas nativas através da medição de cobertura do solo e análise da diversidade vegetal.	GPS. Drones. EPI. Planilhas de monitoramento.	Frequência de medições (ações de monitoramento por unidade de tempo). Taxa de incremento da cobertura do solo com vegetação nativa (%).	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Almario <i>et al.</i> , 2021)
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 (nativas regionais sem potencial invasor), instaladas	Cercas de arame: mourões de madeira de eucalipto tratada. Arame farpado ou liso. Tensionadores de arame. Pregos, grampos, martelos. Plantadeiras. Enxadas. Escavadeira. EPI. Cerca viva: apenas sementes ou mudas	Metros lineares de cercas instaladas. Percentual de áreas regeneradas protegidas por cercas (%).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e	(Nave <i>et al.</i> , 2015)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		através do plantio de espécies vegetais espinhosas ao longo do limite da área em regeneração.	de espécies espinhosas nativas regionais sem potencial invasor (p. ex.: <i>Erythrina velutina</i> ). Vedado o uso da espécie <i>Mimosa caesalpinifolia</i> amplamente utilizada para esse fim.		uso sustentável das florestas.	
	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.	Registro de manutenção periódico.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Nave <i>et al.</i> , 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 em 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. Frequência de medições (ações de monitoramento por unidade de tempo). Taxa de incremento da cobertura do solo com vegetação nativa (%).	4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Branca-lion <i>et al.</i> , 2013)
5. ENRIQUECIMENTO	5.1. Identificação	Esta etapa envolve a seleção de espécies nativas que desempenham papéis	GPS. Drones. Guias de campo.	Número de espécies-		(Schneider <i>et al.</i> , 2023)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
COM ESPÉCIES NATIVAS	de espécies-chave	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. As espécies a serem consideradas para plantio com fins ambientais devem ser escolhidas respeitando-se a fitofisionomia de ocorrência nativa e a localidade. Sempre deve-se dar preferência para o uso de genótipos locais coletados o mais próximo possível da localidade de plantio ou em áreas com condições bioclimáticas semelhantes.	Planilhas. Câmeras fotográficas.	chave identificadas e documentadas proporção de espécies selecionadas compatíveis com a fitofisionomia local (%). Evolução da cobertura do solo por espécies regenerantes nativas (%).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	
	5.2. Estruturação de viveiros	Viabilizar infraestrutura para a implantação de viveiros para fornecimento de mudas a serem utilizadas na área.	Equipamentos para irrigação. Cercamento. Sombríte. Bandeja. Sacos. Substrato. Madeira para bancadas. Adubos. Pás. Enxadas. Tesouras. Carrinhos de transporte. Material de iluminação. Câmeras de segurança.	Viveiro instalado e produzindo conforme a capacidade planejada.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	N/A
	5.3 Fomento a	As redes de coletores de sementes devem ser apoiadas para o fornecimento	Equipamentos para armazenamento adequado	Quantidade de sementes coletadas	3. Proteção e restauração	N/A

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	formação de redes de sementes	de sementes para plantio direto no solo, plantio com muvuca de sementes, plantio por meio do lançamento aéreo de sementes e para utilização na produção de mudas em viveiros contribuindo para fomentar a cadeia da restauração.	de sementes (câmaras frias, câmaras úmidas, câmaras secas). EPI. Balanças. Bombonas. Carrinhos de transporte.	(kg). Quantidade de sementes comercializadas (R\$).	<p>ção da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>6. Transição para economia circular.</p> <p>8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.</p> <p>9. Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça.</p>	
	5.4. 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. Madeira tratada. Tela de proteção. Mangueira para irrigação. Sombríte. Refrigerador para sementes. Casa de sementes.	Quantidade de sementes ou mudas adquiridas (número ou kg).	<p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.</p>	(Vieira <i>et al.</i> , 2001)
	5.5. Plantio ou semeadura direcionados em áreas de baixa densidade e	O plantio ou semeadura de espécies nativas adequadas ao enriquecimento deve ser conduzido em locais onde a regeneração natural esteja limitada pela baixa densidade ou baixa diversidade de espécies. O plantio das espécies-chave é feito nesses	Enxadões. Cava-deiras manuais. Mudanças ou sementes. Hidrogel. Fertilizantes naturais/orgânicos. Estacas e protetores de mudas. EPI.	Área plantada com espécies nativas (hectares). Número de mudas/sementes plantadas.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Martins, 2017)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	baixa diversidade de espécies nativas	locais de modo a aumentar a diversidade e, assim, garantir um maior impacto ecológico.				
	5.6. 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. Drones. Trenas. Facão. Planilhas de monitoramento. Câmera fotográfica ou outros equipamentos e materiais necessários para execução da ação.	Frequência de monitoramento das áreas enriquecidas (número de campanhas realizadas).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Branca-lion <i>et al.</i> , 2013)
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 possam prejudicar a regeneração e o 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. Drones. Guias de campo. Planilhas. Câmeras fotográficas.	Área mapeada (hectares). Número de espécies invasoras identificadas.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(Dechoum; Ziller, 2013)
	6.2. Remoção mecânica	A remoção mecânica envolve a extração física das espécies invasoras com o uso de ferramentas manuais ou maquinários.	Motosserra. Serros de poda. Enxadões. Cava-deira. Tesoura de poda. Roçadeira. EPI. Colheitadeira	Área com remoção de espécies invasoras (hectares).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(BRASIL. MMA, 2023) (Dechoum;

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			de folhagem com sistema de repique.		4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	Ziller, 2013)
	6.3. Remoção química*	O controle químico pode ser necessário para aumentar a eficiência do manejo das espécies exóticas invasoras (EEI) e minimizar a necessidade de remoções frequentes. Seu uso deve seguir rigorosamente a legislação vigente e as diretrizes ambientais para evitar contaminações indesejadas.	Herbicidas autorizados para controle de EEI, seguindo as normativas ambientais. EPIs (luvas de nitrila ou borracha, máscaras com filtro químico, óculos de proteção, avental impermeável, botas de segurança). Materiais para aplicação de herbicidas: pulverizadores costais (manual ou motorizado), lonas plásticas para contenção e proteção do solo. Ferramentas auxiliares: facões e machados para cortes seletivos, enxadas e cava-deiras para remoção de raízes, tesourões de poda para controle manual. Materiais para armazenamento e descarte seguro: recipientes próprios para transporte de	Área com remoção de espécies invasoras (hectares).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	N/A

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			herbicidas, contentores para descarte de resíduos químicos, estruturas para armazenagem segura em campo.			
	6.4. 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 progrida na regeneração natural.	Câmeras ou drones. Software de monitoramento e gestão de dados. Equipamento de medição (trenas ou réguas graduadas).	Frequência de campanhas de monitoramento realizadas.	N/A	(BRASIL. MMA, 2023)
	6.5. Plantio ou sementeira de espécies nativas para substituição	O plantio ou sementeira 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. As espécies a serem consideradas para plantio com fins ambientais devem ser escolhidas respeitando-se a fitofisiologia de ocorrência nativa e a localidade. Sempre deve-se dar preferência para o uso de genótipos locais coletados o mais próximo possível da localidade de plantio ou em áreas com condições bioclimáticas semelhantes.	Mudas/sementes. Hidrogel. Cava-deiras manuais. Semeadeiras. Estacas de proteção. Fertilizantes orgânicos. EPI.	Número de mudas/sementes nativas plantadas para substituição.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(Chazdon, 2012)
	6.6. Monitoramento	Acompanhamento periódico das áreas onde as espécies invasoras foram re-	GPS. Drones. EPIs. Planilhas de monitoramento.	Taxa de cobertura de espécies nativas em	3. Proteção e restauração da biodiversidade e	(Branca-lion <i>et al.</i> , 2013)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		movidas 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. O envolvimento de 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.		áreas tratadas (%).	ecossistemas.	
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 regenerando naturalmente, mapeando sua localização e avaliando o estágio de crescimento. Esse levantamento fornece informações essenciais para a gestão da área e para as intervenções subsequentes, como proteção e monitoramento.	GPS. Drones. Fitas. Planilhas de campo. EPI.	Número de espécies regenerantes identificadas e mapeadas.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.	(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 plân-	Estacas de proteção. Facão. Barbante. Martelo. Cercas de arame: mourões de madeira de eucalipto tratada. Arame farpado ou liso. Tensionadores de	Proporção de indivíduos regenerantes protegidos (%)	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do	(Chazdon , 2012)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		tulas e mudas nativas possam crescer sem interferências.	arame. Pregos. Grampos. Enxadas. EPI.		solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	
	7.3. Controle de matocompetição	O controle de matocompetição 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. Colheitadeira de folhagem com sistema de repique.	Área tratada para controle de matocompetição (hectares). Proporção de indivíduos regenerantes na área (%).	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(De Moraes <i>et al.</i> , 2013)
	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.	Número de indivíduos regenerantes manejados com podas de formação.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.	(De Moraes <i>et al.</i> , 2013)
	7.5. Monitoramento	O monitoramento contínuo permite acompanhar o desenvolvimento das plantas regenerantes e identificar possíveis pro-	GPS. Drones. Fichas de observação para coleta de dados no campo. Softwares	Frequência de monitoramento dos indivíduos regenerantes (número	3. Proteção e restauração da biodiversidade e	(Branca-lion <i>et al.</i> , 2013)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		blemas, 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.	de monitoramento com imagens de satélite.	de campanhas por ano).	ecossistemas.	

# Apêndice A7.

## Pesca: Práticas sustentáveis na pesca do Pirarucu

### CNAEs:

- 03.12-4/01: Pesca de peixes em água doce

### 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 três metros e pesar mais de 200 kg. Ele é encontrado principalmente na bacia Amazônica, sendo um ícone da biodiversidade dessa região. Ele 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)	Vínculo aos Objetivos da TSB	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 assumindo responsabilidades e tarefas. Essa etapa só ocorre uma vez, para ter a decisão de aderir à atividade do manejo, sendo assim, a solicitação ao Ibama para fazer um plano de manejo de pirarucu é o indicador.	Combustível. Barcos. Alimentação, Capacitação. Assistência técnica.	Solicitação da associação ao IBAMA para aderir ao manejo.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Gonçalves, 2013)
	1.2 Organização Comunitária	Consiste na organização da comunidade, dividindo as responsabilidades e o trabalho entre os membros que participam do manejo. Cada etapa é planejada coletivamente, incluindo a vigilância do território, levantamento	Combustível. Barcos. Alimentação. Capacitação e assistência técnica.	Comprovação de realização da reunião anual de planejamento da pesca.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção	(Gonçalves; Cunha; Batista, 2018)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		do estoque pesqueiro, por meio da contagem, e o planejamento anual da pesca pelas comunidades.			de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	
	1.3 Zoneamento do Território	O território é mapeado e dividido em zonas, considerando a definição de áreas de uso (subsistência e comercialização) e não uso (procriação). Lagos de manejo são todos aqueles incluídos na área zoneada (subsistência, comercialização e procriação). Todavia, nos lagos de procriação não é permitido pesca, visto que são protegidos para permitir a reprodução e cuidado parental dos peixes. Ressalta-se que a etapa de zoneamento só ocorre uma vez, mas a vigilância comunitária é constante ao longo do ano.	Imagens. Mapas. GPS. Computadores. Plano de Manejo. Ferramentas de mapeamento participativo.	Plano de manejo do pirarucu aprovado pelo Ibama.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Gonçalves; Cunha; Batista, 2018)  (Estado de Amazonas, 2015),  (Issmael; Menezes, 2004)
	1.4 Definição das Regras de Uso	Elaboração do Regimento Interno. Levantamento/discussão e aprovação de regras. Importante instrumento de gestão.	N/A	Regimento interno aprovado pela comunidade.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024),  (Santos, 2023)  (Gonçalves; Cunha; Batista, 2018)
	1.5 Mediação de Conflitos	Identificação de usuários e potenciais usuários do	N/A	Regimento interno aprovado	3. Proteção e restauração da	(Silva, 2024),

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		recurso pesqueiro no território, negociando o uso compartilhado do território, a partir da definição das regras de uso.		pela comunidade.	biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Santos, 2023)
2. PROTEÇÃO E VIGILÂNCIA	2.1 Rondas Comunitárias	Estratégias de vigilância são estabelecidas para proteger o território de invasões. As comunidades monitoram ativamente a área para garantir que pescadores ilegais não adentrem a área e/ou realizem pesca, interferindo na recuperação dos estoques.	Embarcações comunitárias. Combustível. Alimentação. Agentes comunitários. Infraestrutura de vigilância (flutuantes, barracas, camisetas ou coletes de identificação etc.). Equipamentos de comunicação.	A ser definido.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Gonçalves; Cunha; Batista, 2018)  (Estado de Amazonas, 2015)
	2.2 Integração com Órgãos Fiscalizadores	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. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos,  8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	N/A

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
3. LEVANTAMENTO DOS ESTOQUES	3.1 Contagem Visual dos Peixes	A contagem do pirarucu é realizada pelas comunidades com ajuda das instituições de apoio técnico. A metodologia envolve contar adultos e juvenis de pirarucu nos lagos incluídos na área zoneada. Esses dados são enviados aos órgãos gestores dos territórios (ICMBio, FUNAI e SEMA) e ao Ibama para avaliação. A contagem anual de adultos e juvenis é um dos parâmetros para determinar as cotas de captura.	Fichas. Registro de dados. GPS. Tablets. Planilhas eletrônicas.	Relatório enviado anualmente ao Ibama para solicitar a cota anual.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024) (Santos, 2023) (Gonçalves; Cunha; Batista, 2018) (Castello, 2004), (Silva; Gonçalves; Marinho, 2018)
4. PESCA SUSTENTÁVEL	4.1 Captura Coletiva das Cotas Autorizadas	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. 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. Para isso, são organizados grupos de pescadores.	Redes de pesca. Lances de identificação. Embarcação com gelo. Mesas de inox para limpeza do pescado.	Autorização de cota emitida pelo Ibama.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024) (Santos, 2023) (Gonçalves; Cunha; Batista, 2018) (Queiroz; Sardinha, 1999)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	4.2 Registro de Dados Biométricos	Coleta de dados biométricos (peso, comprimento, sexo e estágio gonadal) de cada peixe pescado.	Balanças. Fichas de registro. Tablets.	Fichas de registro da pesca.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Lopes; Queiroz, 2011)
	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.	Embarcações pesqueiras. Redes de pesca. Lacres.	A ser definido.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024) (Santos, 2023)

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	4.4 Rastreabilidade no Monitoramento	São aplicados lacres de identificação nos indivíduos pescados, garantindo o monitoramento contínuo do pirarucu capturado. O Ibama emite guias de transporte e comercialização desde a área de pesca até o último comprador, sem envolver o consumidor final.	Lacres. Fichas de registro. Sistema de rastreamento.	Fichas de registro.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024) (Santos, 2023)
	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.	Unidades Flutuantes de Recepção e Pré-Beneficiamento do Pirarucu (UFRPP) dotadas com bancadas de inox para evisceração, tratamento de água e sistema de energia solar. Flutuantes básicos. Bancadas de evisceração do pescado. Material para a evisceração (EPI, facões, material de limpeza, balanças).	Fichas de registro.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos, 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	N/A
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.	Fichas de registro.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
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.	Guia de transporte.	<p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p> <p>8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.</p>	N/A
	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.	<p>3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos</p> <p>8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.</p>	N/A

Título da prática	Componente da prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	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, sem envolver o consumidor final.	Sistemas de rastreabilidade. Lacres.	Guia de transporte.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	N/A
7. COMERCIALIZAÇÃO	7.1 Negociação em Rodadas de Negócios	Venda previamente negociada do pirarucu para compradores.	Ferramentas de negociação. Contratos.	Notas fiscais.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	(Silva, 2024) (Santos, 2023)
	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.	Guia de transporte.	3. Proteção e restauração da biodiversidade e ecossistemas. 5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos. 8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.	N/A

Fonte: Elaboração própria.

# Apêndice A8.

## Aquicultura: Práticas sustentáveis na produção em viveiros escavados

### CNAEs:

- 03.22-1/01: Criação de peixes em água doce

### Descrição:

A aquicultura é a prática de cultivar organismos aquáticos, incluindo peixes, crustáceos, moluscos, algas e plantas aquáticas, em ambientes controlados ou semicontrolados, como lagos, rios, estuários, viveiros escavados e tanques. Essa atividade pode ser realizada em água doce ou salgada. A produção aquícola em viveiros escavados consiste no cultivo de organismos aquáticos, como peixes, camarões e outros, em estruturas artificiais escavadas no solo, conhecidas como viveiros ou tanques escavados. Esses viveiros são abastecidos com água proveniente de fontes naturais, como rios, açudes ou poços, e são projetados para possibilitar o controle de parâmetros ambientais, como temperatura, oxigenação, qualidade da água e alimentação, de modo a otimizar o desenvolvimento dos organismos cultivados.

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
1. MANEJO DA QUALIDADE DA ÁGUA		A prática de monitoramento da qualidade da água é essencial para o sucesso da piscicultura e garante o uso sustentável de recursos hídricos ao prevenir a degradação da água em sistemas de aquicultura, evitando poluição e eutrofização. O controle diário de variáveis como oxigênio dissolvido, amônia, pH, temperatura, dióxido de carbono, turbidez, transparência, nitrito, nitrato e fósforo assegura que os viveiros operem dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e pelas recomendações da literatura especializada. Essa prática evita o estresse dos peixes, reduz a ocorrência de doenças e mantém o desempenho produtivo, promovendo uma produção eficiente e responsável, com menos resíduos e	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, peagômetros, turbidímetros, disco de Secchi, dragas para coletas de sedimentos etc.).	Monitoramento por análises de parâmetros de qualidade da água e seus respectivos laudos ou relatórios com dados tais como: temperatura, oxigênio dissolvido, dióxido de carbono, pH, turbidez, transparência, N-Amônia, N-Nitrito, N-Nitrato, P-Fósforo.	4. Uso sustentável do solo e conservação e uso sustentável das florestas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(Boyd; Queiroz; McNevin, 2013)  (Boyd <i>et al.</i> , 2008)  (Queiroz, 2016)  (Frasca-Scorvo; Queiroz; Losekann, 2011)  (Queiroz; Boeira, 2016)  (Queiroz; Boeira, 2006)  (Queiroz; Boeira;

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>impactos negativos nos corpos d'água adjacentes. A realização de biometrias periódicas complementa esse processo, fornecendo informações sobre a saúde dos peixes e ajudando no ajuste das estratégias de manejo, contribuindo diretamente para a preservação e proteção de recursos hídricos e marinhos e alinhando-se aos objetivos da TSB. Boas práticas de manejo previnem impactos negativos.</p>	<p>Sistemas ou softwares para monitoramento, avaliação e gestão dos principais parâmetros de qualidade de água. Sistemas tipo <i>data loggers</i> 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.</p>			<p>Silva, 2004)</p> <p>(Queiroz; Boeira; Silveira, 2004)</p> <p>(Queiroz; Boeira, 2007)</p> <p>(Queiroz; Boeira, 2008)</p> <p>(Rodrigues <i>et al.</i>, 2013)</p> <p>(Queiroz; Silveira, 2006)</p> <p>(FAO, 1998)</p>
	1.1 Monitoramento	A temperatura influencia diretamente a saúde, o metabolismo e o desempenho	N/A	N/A	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	de Temperatura	produtivo dos peixes. Variações abruptas podem afetar a composição química e biológica da água e provocar doenças. Monitorar a temperatura ajuda a ajustar a ração e a frequência alimentar, evitando sobras e garantindo um crescimento adequado. Temperaturas abaixo de 18 °C reduzem o consumo e o crescimento, enquanto acima de 30 °C aumentam a toxicidade da amônia. Recomenda-se usar aeradores, proteger viveiros com estruturas contra insolação e concentrar a produção em períodos quentes para evitar estresse térmico. A temperatura ideal para a maioria dos peixes tropicais está entre 25 °C e 28 °C.				
	1.2 Monitoramento de Oxigênio Dissolvido (OD)	O oxigênio dissolvido é vital para a respiração dos peixes e organismos aquáticos. Níveis abaixo de 3,0 mg/L causam estresse, doenças e mortalidade. O monitoramento constante evita quedas abruptas, comuns à noite e em dias nublados devido ao consumo por peixes e fitoplâncton. A aeração mecânica (2 hp por 0,5 ha) mantém OD acima de 5 mg/L, garantindo produtividade e saúde dos peixes. Instalar controles automáticos para aeradores durante a madrugada previne quedas críticas.	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.3 Monitoramento de Dióxido de	O excesso de CO <sub>2</sub> afeta o pH da água e a capacidade dos peixes de absorver oxigênio, causando estresse e doenças. Concentrações acima de	N/A	N/A	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	Carbono (CO <sub>2</sub> )	20 mg/L são prejudiciais, especialmente em temperaturas elevadas. Monitorar CO <sub>2</sub> ajuda a controlar sua concentração e evita a acidez excessiva da água nos viveiros. Recomenda-se remover matéria orgânica do fundo, aplicar CaOH para neutralizar o CO <sub>2</sub> e evitar excesso de calcário, o qual pode aumentar o pH e a toxidez da amônia.				
	1.4 Monitoramento de pH	O pH afeta diretamente a alcalinidade, a dureza da água e a disponibilidade de nutrientes. Valores fora da faixa ideal de 6,0 a 9,0 prejudicam o crescimento e a sobrevivência dos peixes. O monitoramento permite corrigir solos ácidos com calagem, evitando acúmulo de nutrientes e estresse nos peixes. O pH alto (>8,5) aumenta a toxicidade da amônia; por isso, é importante reduzir a ração e controlar o excesso de fitoplâncton com algicidas sob orientação técnica.	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.5 Monitoramento de Turbidez e Transparência	A turbidez e a transparência indicam a quantidade de sólidos suspensos e a densidade de fitoplâncton. Alta turbidez (>100 NTU) reduz a penetração de luz, afetando a fotossíntese e a oxigenação, enquanto baixa transparência (<20 cm) prejudica a saúde dos peixes devido ao excesso de sedimentos em suspensão. Monitorar esses parâmetros evita acúmulo de sedimentos e eutrofização. Recomenda-se proteger captações de água, controlar a ração e realizar	N/A	N/A	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		calagem para aumentar a alcalinidade e manter a qualidade da água.				
	1.6 Monitoramento de Amônia	A amônia não ionizada (NH <sub>3</sub> ) é altamente tóxica e se acumula devido ao excesso de ração e matéria orgânica. Concentrações acima de 0,5 mg/L causam estresse, doenças e mortalidade. O monitoramento ajuda a ajustar a alimentação e remover sedimentos acumulados. Recomenda-se usar aeradores para manter a amônia sob controle e monitorar temperatura e pH para evitar a formação de NH <sub>3</sub> , especialmente em dias quentes.	N/A	N/A	N/A	N/A
	1.7 Monitoramento de Nitrito e Nitrato	Os níveis típicos de nitrito e nitrato nas águas superficiais variam de 0,005 a 0,5 mg/L. Normalmente, o nitrito não é um problema nos viveiros de piscicultura porque será prontamente convertido em nitrato. No entanto, o nitrito pode se acumular na água devido à falta de oxigênio dissolvido, tornando o ambiente inadequado para os peixes. Nessa situação, o nitrito não é convertido em nitrato e interfere na capacidade dos peixes em absorver o oxigênio dissolvido. O monitoramento constante evita acúmulos causados por baixa oxigenação e excesso de matéria orgânica. Recomenda-se adicionar cloreto de sódio (NaCl), aumentar a troca de água ou ligar os aeradores mecânicos quando a concentração de nitrito estiver acima de 1,0 mg/L e manter o pH em torno de	N/A	N/A	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		7,0 para reduzir a toxicidade. A troca de água e a calagem ajudam a manter níveis adequados, garantindo a saúde dos peixes e a produtividade dos viveiros.				
	1.8 Monitoramento de Fósforo	O fósforo é essencial para o crescimento do fitoplâncton, mas em excesso causa eutrofização e deterioração da qualidade da água. O monitoramento evita desequilíbrios e garante o uso eficiente das rações. Recomenda-se usar 100-200 mg/L de gesso (sulfato de cálcio) para precipitar o fósforo e controlar o fitoplâncton. Manter níveis adequados de fósforo evita a proliferação excessiva de algas e melhora o manejo ambiental dos viveiros.	N/A	N/A	N/A	N/A
2. MANEJO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES		No cultivo de peixes em viveiros escavados, a poluição da água causada pelos efluentes desses sistemas representa uma das principais preocupações ambientais. Para enfrentar esse desafio, a adoção de Boas Práticas de Manejo (BPMs) e a implementação de tecnologias de tratamento de efluentes, tanto mecânicas quanto biológicas, desempenham um papel crucial na mitigação dos impactos. Essas estratégias contribuem significativamente para a adaptação à mudança do clima, promovendo técnicas que aumentem a resiliência dos sistemas produtivos e reduzam as vulnerabilidades ambientais, garantindo maior sustentabilidade. Além disso, favorecem o uso sustentável	N/A	N/A	N/A	(Boyd <i>et al.</i> , 2000) (Boyd <i>et al.</i> , 2003) (Queiroz <i>et al.</i> , 2021) (Ishikawa <i>et al.</i> , 2020)

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>e a proteção de recursos hídricos e marinhos ao minimizar a contaminação de corpos d'água e preservar os recursos aquáticos essenciais. Outro aspecto relevante é a prevenção e o controle da contaminação, com a adoção de medidas que reduzam a geração de poluentes ou tratem os efluentes de forma adequada antes do descarte, evitando a degradação dos corpos hídricos e os impactos negativos no entorno. Essas ações fortalecem a sustentabilidade da aquicultura e promovem a harmonização entre a produção aquícola e a conservação ambiental.</p>				
	<p>2.1. Construção de sistemas de tratamento de efluentes</p>	<p>A construção de sistemas de tratamento de efluentes na aquicultura é fundamental para atender às exigências da Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece padrões de qualidade para os efluentes descartados em corpos hídricos. Esses sistemas permitem monitorar e adequar parâmetros como nutrientes (nitrogênio e fósforo), sólidos suspensos, DBO, pH e outros indicadores, garantindo que o efluente tratado esteja dentro dos limites legais. Além disso, promovem a redução na geração de efluentes ao otimizar o uso da água, viabilizando sua reutilização dentro do sistema produtivo, o que diminui a pressão sobre os recursos hídricos e melhora a sustentabilidade ambiental. Dessa forma, esses sistemas asseguram a proteção dos corpos d'água</p>	<p>Serviços e projetos para construção de sistemas de tratamento de efluentes. Serviços e equipamentos para terraplanagem, construção de viveiros, monges, bacias de sedimentação e filtros. Trator tipo retroescavadeira, caminhão, bombas d'água e motobombas. Máquinas, equipamentos e materiais para compactação dos diques, impermeabilização e correção da acidez do solo (geomembranas PEAD tipo lona de impermeabilização,</p>	<p>Monitoramento dos parâmetros de efluentes de aquicultura conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. Volume de efluente/kg pescado produzido. Volume de sólidos (sedimentos, sólidos totais em suspensão) gerados/ kg pescado produzido.</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p> <p>7. Prevenção e controle de contaminação</p>	<p>N/A</p>

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		receptores e a conformidade com a legislação ambiental vigente.	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 da 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 <i>wetlands</i> . 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. Substratos para crescimento microbiano em filtros biológicos. Aeradores, pro-			

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			<p>bióticos ou outros insumos para manutenção de biofiltros (filtros biológicos). Sistema de energia renovável para operar o tratamento de efluentes. Estrutura para reaproveitamento de águas residuárias após o tratamento dos efluentes. Capacitação em sistemas fechados de aquicultura, incluindo sistemas integrados, qualidade da água e efluentes.</p>			
	<p>2.2 Monitoramento de efluentes e dos sistemas de tratamento de efluentes</p>	<p>O monitoramento de efluentes na aquicultura é essencial para garantir a conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece parâmetros de qualidade para efluentes descarregados em corpos hídricos. Esse processo envolve a medição regular de indicadores, permitindo a detecção precoce de possíveis irregularidades e a adoção de medidas corretivas. Além de assegurar que o efluente devolvido ao meio ambiente atenda aos padrões legais, o monitoramento auxilia na otimização do uso da água, incentivando práticas como o reúso, reduzindo desperdícios e contribuindo para a sustentabilidade da produção aquícola e a preservação de recursos hídricos.</p>	<p>Consultoria e prestação de serviços para projetos de caracterização e monitoramento de quantidade e qualidade de efluentes. Equipamentos e materiais de proteção individual e primeiros socorros. Materiais e equipamentos para monitoramento e avaliação da qualidade da água e dos efluentes (sondas multiparâmetros, termômetros, oxímetros, peagômetros, kits de qualidade de água,</p>	<p>Monitoramento dos parâmetros de efluentes de aquicultura conforme Resolução CONAMA nº 357/2005. Volume de efluente/kg pescado produzido</p>	<p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p> <p>7. Prevenção e controle de contaminação</p>	<p>N/A</p>

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			disco de Secchi, dragas para coletas de sedimentos etc.). Software e hardware para automação do monitoramento dos efluentes. Laboratório para análise de água.			
3. MANEJO ALIMENTAR		<p>O manejo alimentar envolve três aspectos fundamentais, referentes à: qualidade da ração (métodos de fabricação, composição, digestibilidade, estabilidade na água e flutuabilidade, quantidade de materiais finos, níveis de nutrientes adequados à espécie cultivada, percentuais de fósforo e nitrogênio); distribuição da ração aos animais (quantidade de ração, frequência de arreamento e métodos de distribuição da ração); e armazenamento (formas e local de armazenamento, para permitir a manutenção da qualidade do produto). Outros aspectos também interferem na produtividade e no bem-estar dos peixes, como a densidade de estocagem, o controle do consumo de ração e nutrientes, a abundância de fitoplâncton e macrófitas, o acúmulo de matéria orgânica, a toxidez da amônia e do nitrito, e a adoção de práticas para prevenção de doenças .</p> <p>A adoção de um manejo alimentar adequado à espécie cultivada e ao tipo de sistema produtivo contribui diretamente para prevenir e reduzir impactos negativos,</p>	N/A	N/A	<p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p>	<p>(Queiroz <i>et al.</i>, 2021)</p> <p>(Cyrino <i>et al.</i>, 2010)</p> <p>(Ishikawa <i>et al.</i>, 2020)</p> <p>(CODEVASF, 2019)</p> <p>(SENAR, 2019)</p> <p>(Boyd; Queiroz, 2004)</p> <p>(Martins, 2004)</p> <p>(Tavares-Dias; Montagner, 2015)</p> <p>(Tucker; Hargreaves, 2008)</p>

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		como a eutrofização dos corpos d'água e o desperdício de recursos hídricos, garantindo o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Assim, o manejo alimentar está alinhado ao uso sustentável e à proteção de recursos hídricos, pois promove práticas que minimizam a poluição e preservam a qualidade da água. É fundamental, portanto, determinar o ponto de equilíbrio entre o aumento da produção e a manutenção da qualidade da água e o bem-estar dos peixes. O ponto de equilíbrio depende das características dos viveiros, da espécie cultivada, do manejo utilizado e do sistema de produção adotado.				<p>(Legendre et al., 1995)</p> <p>(Santos et al., 2015)</p> <p>(Rodrigues et al., 2013)</p> <p>(Queiroz, 2021)</p> <p>(Cyrino et al., 2010)</p> <p>(Ishikawa et al., 2020)</p> <p>(Rodrigues et al., 2013)</p>
	3.1. Garantia da qualidade da ração	A ração é a principal fonte de alimento para peixes e representa cerca de 70% do custo de produção. Utilizar rações extrusadas de boa qualidade é crucial para evitar a eutrofização e garantir um bom desempenho dos peixes. Rações com 4,5 a 5,1% de nitrogênio e 0,6 a 1,0% de fósforo são ideais para tilápias. A qualidade da ração impacta o ganho de peso total (GPT), a conversão alimentar aparente (CAA) e a taxa de sobrevivência (TS). Rações inadequadas aumentam resíduos e sólidos na água, prejudicando o ambiente e causando estresse nos peixes. Boas práticas incluem usar rações certificadas, ajustadas à fase de crescimento e	Equipamentos e máquinas para produção de ração. Equipamentos e material de campo para biometrias, despesca, transporte e monitoramento da saúde dos peixes (redes, puçás, caixas térmicas, balanças, lupas, microscópios). Ração. Serviços de análise de qualidade de ração e sua composição nutricional. Análises de digestibilidade da ração. Serviços de assessoria técnica para	Monitoramento de parâmetros de qualidade de ração e/ou zootécnicos e seus respectivos relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganho de peso total (GPT), a média de peso dos peixes no início e no final do ciclo (g);</li> <li>• Ganho de peso diário (GPD), a diferença de peso dividida pelo número de dias (g/dia);</li> <li>• Conversão alimentar aparente (CAA), relação entre ração consumida e ganho de peso;</li> </ul>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		espécie. Isso melhora o desempenho zootécnico e reduz custos com desperdício e poluição. Dietas baseadas em ingredientes de base vegetal ( <i>plant-based</i> ) e uso de ingredientes a partir de processamento de resíduos animais ou de outras culturas, em relação a ingredientes de fonte animal como farinha de peixe de pesca, e adquiridos em mercados locais favorecem a menor pegada de carbono.	acompanhamento das boas práticas de manejo alimentar. Equipamentos para análise da qualidade da ração (Espectrômetro de Infravermelho Próximo – NIR, balanças, estufas, muflas, cromatógrafos, entre outros).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de Sobrevida (TS), percentual de peixes vivos ao final do ciclo (%);</li> <li>• Teor de proteína bruta (PB), verificação de 28-32% de PB na ração para crescimento;</li> <li>• Níveis de nitrogênio e fósforo: as rações devem conter 4,5-5,1% de nitrogênio e 0,6-1,0% de fósforo;</li> <li>• Avaliação visual e sensorial, checar aparência, cheiro e textura da ração para evitar deterioração.</li> </ul>		
	3.2. Armazenamento adequado da ração	Um armazenamento inadequado compromete a qualidade da ração, afetando o crescimento dos peixes e a qualidade da água. Rações devem ser armazenadas em locais fechados, secos, ventilados e protegidos de luz solar. A exposição a umidade, altas temperaturas e contaminantes reduz a validade e a eficiência nutricional. Sacos devem ser mantidos sobre estrados e consumidos respeitando o princípio “primeiro que entra, primeiro que sai”. É essencial observar a data de validade e os rótulos das embalagens. O armazenamento correto evita perdas, contaminação por insetos ou roedores, e garante um fornecimento de	Galpão e silos para armazenar ração. Sistemas de controle de condições de temperatura e umidade de armazenamento. Entre outros.	<p>Monitoramento de parâmetros de qualidade de armazenamento da ração e seus respectivos relatórios, com dados tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura e umidade do armazém: temperatura abaixo de 30°C e umidade inferior a 60%;</li> <li>• Inspeção de pragas: verificar a presença de insetos e roedores;</li> <li>• Data de validade: verificar e registrar datas para garantir uso antes do vencimento;</li> </ul>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		ração de alta qualidade para os peixes.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização do estoque com rotatividade correta: “primeiro a entrar, primeiro a sair” (FIFO, na sigla em inglês);</li> <li>• Condições de ventilação: armazéns fechados, secos e bem ventilados;</li> <li>• Integridade das embalagens: ausência de rasgos, furos ou contaminações;</li> <li>• Rótulos e composição (conferência de informações nutricionais na embalagem).</li> </ul>		
	3.3. Monitoramento da densidade de estocagem e monitoramento da qualidade da água	A densidade de estocagem influencia a oferta de ração e a qualidade da água. Altas densidades aumentam a demanda de oxigênio e a produção de resíduos, afetando o equilíbrio do sistema. Monitorar parâmetros, como pH, alcalinidade e oxigênio dissolvido (OD), evita problemas como o acúmulo de matéria orgânica e variações perigosas de OD. Recomenda-se evitar estocagens excessivas e usar aeradores durante a noite para manter o oxigênio acima de 3 mg/L. Boas práticas incluem calagem em solos ácidos e monitoramento diário da qualidade da água para evitar mortalidades e garantir um ambiente equilibrado.	Serviços de assessoria técnica para acompanhamento das boas práticas de manejo da produção. Insumos para manter a qualidade de água propícia aos peixes. Equipamentos, softwares e sistemas informatizados para monitoramento da qualidade da água. Equipamentos e material de campo para biometrias, despesca, transporte e monitoramento da saúde dos peixes (redes, puçás,	Monitoramento de parâmetros de produção e seus respectivos relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade de estocagem: medida em kg/m<sup>3</sup> para evitar excesso);</li> <li>• Oxigênio dissolvido: manter acima de 5,0 mg/L;</li> <li>• pH da água: entre 6,5 e 9,0;</li> <li>• Alcalinidade total: manter entre 40-50 mg/L;</li> <li>• Níveis de amônia e nitrito: amônia ≤ 0,5 mg/L e nitrito ≤ 1,0 mg/L.</li> <li>• Frequência de monitoramento: checagem prefe-</li> </ul>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			caixas térmicas, balanças, lupas, microscópios).	rencialmente diária dos parâmetros de qualidade de água.		
	3.4. Manejo alimentar e controle da abundância de fitoplâncton e macrófitas	Um bom manejo alimentar melhora a produtividade e evita impactos ambientais. Procedimentos como biometria quinzenal ajudam a ajustar a oferta de ração com base no peso dos peixes. Monitorar o crescimento do fitoplâncton é essencial para controlar a oxigenação e o pH da água. Excesso de fitoplâncton aumenta a toxicidade da amônia e o risco de eutrofização. Recomenda-se distribuir a ração uniformemente e evitar sobras para prevenir acúmulo de matéria orgânica. Uso de aeradores e ajustes na taxa de alimentação ajudam a manter a qualidade da água e garantir um bom desempenho produtivo.	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 e sobrevivência. Softwares para monitoramento e avaliação da produtividade, rentabilidade e sustentabilidade da produção de peixes. Insumos para manter a qualidade de água propícia aos peixes. Equipamentos, softwares e sistemas informatizados para monitoramento da qualidade da água. Alimentadores automáticos, trator e veículos apropriados para distribuição de ração nos viveiros. Bote ou pequena balsa para distribuição de ração em viveiros de grande porte.	Monitoramento de parâmetros de qualidade de água e/ou zootécnicos e seus respectivos relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biometria regular: a cada 15-21 dias para ajustar a alimentação;</li> <li>• Transparência da água: medida com disco de Secchi (20-30 cm);</li> <li>• Consumo de ração: percentual da biomassa oferecida como alimento;</li> <li>• Crescimento de fitoplâncton: monitorar coloração da água (excesso = água verde intensa);</li> <li>• Oxigênio dissolvido: checar níveis diários, especialmente à noite;</li> <li>• pH e CO<sub>2</sub>: manter pH entre 6,5 e 9,0 e evitar aumento excessivo de CO<sub>2</sub>;</li> <li>• Presença de macrófitas: observar crescimento e realizar controle quando necessário.</li> </ul>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	3.5. Alimentação de acordo com o consumo espontâneo	A oferta controlada de ração reduz desperdício e melhora a qualidade da água. Alimentar os peixes lentamente permite que consumam a ração em cinco a dez minutos, evitando lixiviação de nutrientes. Recomenda-se fracionar a ração em várias ofertas diárias e ajustar com base na biometria. Excesso de ração provoca acúmulo de matéria orgânica e eutrofização. Monitorar o comportamento dos peixes e a visibilidade do disco de Secchi auxilia no ajuste da oferta. Práticas como alimentar a favor do vento e evitar ração acumulada nas margens mantêm a eficiência alimentar e a qualidade da água.	Softwares para monitoramento e avaliação da produtividade, rentabilidade e sustentabilidade da produção de peixes. Equipamentos, softwares e sistemas informatizados para monitoramento da qualidade da água. Alimentadores automáticos, trator e veículos apropriados para distribuição de ração nos viveiros. Bote ou pequena balsa para distribuição de ração em viveiros de grande porte.	Monitoramento de parâmetros de alimentação e/ou qualidade de água e seus respectivos relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de consumo: a ração deve ser consumida em 5-10 minutos;</li> <li>• Observação do apetite: verificar comportamento dos peixes durante a alimentação;</li> <li>• Visibilidade do disco de Secchi: manter acima de 30 cm;</li> <li>• Sobra de ração: ausência de ração não consumida na superfície ou cantos dos viveiros;</li> <li>• Frequência de alimentação: alimentar 2-3 vezes ao dia para peixes acima de 200 g.</li> <li>• Distribuição uniforme: garantir distribuição uniforme da ração;</li> <li>• Taxa de conversão alimentar (TCA): monitorar e ajustar para evitar desperdício.</li> </ul>	N/A	N/A
	3.6. Controle do acúmulo de maté-	O acúmulo de matéria orgânica aumenta a concentração de amônia e nitrito, prejudicando a saúde dos pei-	Maquinários e tratores para remoção da camada de sedi-	Monitoramento de parâmetros de qualidade de água e preparo dos viveiros e seus respectivos	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	ria orgânica e toxidez da amônia e nitrito	Concentrações de nitrito acima de 1,0 mg/L causam estresse e mortalidade. Secar o fundo dos viveiros entre ciclos de cultivo por duas a três semanas ajuda a decompor resíduos. Remover 10 a 15 cm da camada superficial do sedimento evita zonas anaeróbias. Aplicar gesso e posicionar aeradores corretamente previne o acúmulo de resíduos. Monitorar e controlar esses parâmetros é essencial para evitar poluição e garantir um ambiente saudável para os peixes.	Equipamentos, softwares e sistemas informatizados para monitoramento da qualidade da água. Insumos para manter a qualidade de água propícia aos peixes.	relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>Níveis de amônia (NH<sub>3</sub>): ≤ 0,5 mg/L;</li> <li>Níveis de nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>): ≤ 1,0 mg/L;</li> <li>Secagem do fundo: realizada entre os ciclos por 2-3 semanas;</li> <li>Remoção de sedimentos: remoção de 10-15 cm da camada superficial de sedimento;</li> <li>Concentração de oxigênio dissolvido: manter acima de 5,0 mg/L;</li> <li>pH: entre 6,5 e 9,0 para evitar toxicidade de amônia;</li> <li>Aplicação de gesso: 100-200 mg/L para precipitar fósforo e controlar fitoplâncton.</li> </ul>		
	3.7. Manutenção da saúde, bem-estar dos peixes e prevenção de doenças	A saúde dos peixes depende de ração de qualidade e boa qualidade da água. O uso de biomarcadores e bioindicadores, como alterações nas brânquias e comportamento dos peixes, ajuda a detectar problemas precocemente. Recomenda-se secar e desinfetar os viveiros entre ciclos com 10 mg/L de cloro ativo. Aplicar calcário (3 a 4 toneladas/ha) ajuda a elevar o pH e reduzir doenças. Boas práticas incluem o uso de sal	Serviços de assessoria técnica para acompanhamento do desempenho zootécnico, bem-estar e manejo sanitário da produção. Análises de sangue dos peixes. Insumos para qualidade de água. Equipamentos e material de campo	Monitoramento de parâmetros de qualidade de água e/ou zootécnicos e seus respectivos relatórios, com dados tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>Biomarcadores hematológicos: análise de sangue para detectar doenças;</li> <li>Inspeção visual: monitorar brânquias, nadadeiras</li> </ul>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		(60 mg/L) para controle de parasitas e seguir recomendações de profissionais para tratamentos. Prevenir doenças evita perdas produtivas e promove bem-estar dos peixes.	para biometrias, despesca, transporte e monitoramento da saúde dos peixes (redes, puçás, caixas térmicas, balanças, lupas, microscópios). Plano e infraestrutura para implementar plano de biossegurança.	e comportamento dos peixes; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de mortalidade: registrar e investigar causas;</li> <li>• Uso de sal (cloreto de sódio): tratamentos preventivos (60 mg/L em viveiros);</li> <li>• Parâmetros da água: oxigênio dissolvido, pH, amônia e nitrito dentro dos limites seguros.</li> <li>• Biometria: regular para avaliar ganho de peso e saúde;</li> <li>• Diagnóstico e tratamento: aplicar produtos sob orientação de profissionais capacitados.</li> </ul>		
4. MANEJO SANITÁRIO		Os problemas sanitários e ambientais mais comuns durante a produção de peixes estão frequentemente relacionados ao inadequado manejo da qualidade da água e alimentar. Além deles, também há a falta de acompanhamento técnico, diagnósticos deficientes de doenças, uso de medicamentos sem eficácia comprovada e sem supervisão de profissionais capacitados, bem como descartes inadequados de peixes doentes ou mortos. Doenças podem ser infecciosas, causadas por parasitas, bactérias, fungos e vírus, ou	N/A	N/A	N/A	(Lima <i>et al.</i> , 2024)  (Aquino-Pereira <i>et al.</i> , 2016)  (BRASIL. MAPA, 2020a)  (Fujimoto <i>et al.</i> , 2015)

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>estar associadas à má qualidade da água, manejo inadequado e fatores climáticos, como estiagens, chuvas excessivas ou mudanças bruscas de temperatura. Por isso, medidas preventivas, como monitoramento contínuo da saúde dos peixes, comportamento alimentar e biometrias regulares, são fundamentais para evitar surtos de mortalidade e prejuízos econômicos.</p> <p>Um diagnóstico preciso e o acompanhamento por um técnico capacitado são essenciais para definir o tipo, a concentração e o tempo do tratamento. O bem-estar dos peixes é influenciado por múltiplos fatores, como a qualidade da água e a presença de poluentes no entorno dos viveiros. A adoção de práticas baseadas BPMs, como a escolha adequada do local para os viveiros e a prevenção da erosão, é crucial para mitigar os impactos ambientais. Além disso, o sucesso da produção depende da compra de alevinos de qualidade, transporte e aclimação adequados, monitoramento da qualidade da água, biometrias regulares e despesca eficiente. Peixes com comportamento anormal, redução ou interrupção no consumo de ração e falta de crescimento entre biometrias podem indicar problemas sanitários. Estratégias preventivas simples ajudam a evitar doenças, preservar o bem-estar dos peixes e garantir a qualidade do produto final. Nesse</p>				

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>contexto, o manejo alimentar é essencial para otimizar a conversão alimentar e minimizar o desperdício de ração, evitando o acúmulo de nutrientes que podem causar a eutrofização dos viveiros e deteriorar a qualidade da água. A prática de manejo alimentar está diretamente alinhada ao uso sustentável e proteção de recursos hídricos, pois promove o uso eficiente de insumos, reduz a liberação de nutrientes na água e evita o desperdício. Além disso, ao controlar a oferta de ração e monitorar a qualidade da água, essa prática contribui para a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, garantindo que a produção aquícola não cause impactos ambientais negativos.</p>				
	4.1. Uso de produtos químicos, medicamentos e parasiticidas	<p>O uso de produtos químicos na aquicultura inclui fertilizantes, corretivos, desinfetantes, medicamentos e parasiticidas. Eles controlam doenças e melhoram a qualidade da água, mas devem ser usados com cautela para evitar impactos ambientais e na saúde dos peixes. Fertilizantes, como nitratos, são comuns, enquanto o calcário é utilizado para corrigir a acidez. Antibióticos devem ser aplicados apenas com prescrição técnica, pois resíduos podem contaminar a água e o pescado. Recomenda-se o uso de EPIs durante a aplicação e seguir as dosagens indicadas nos rótulos. O descarte deve ser feito corretamente, evi-</p>	<p>Consultoria de veterinários ou técnicos especializados. Sala e demais infraestruturas apropriadas para análises laboratoriais básicas, manutenção de animais vivos, armazenamento seguro de medicamentos e outros produtos químicos e animais para análises. Equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPCs).</p>	<p>Uso de produtos sob prescrição de técnicos capacitados. Monitoramento da saúde dos peixes por meio de relatórios de necropsias mensais de acompanhamento, biomarcadores hematológicos e enzimáticos. Armazenamento seguro dos produtos químicos e descarte adequado. Uso correto de EPIs durante a manipulação. Relatório de aplicação de produtos e acompanhamento da qualidade da água.</p>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		tando contaminação. É importante monitorar biomarcadores para avaliar a eficácia e os impactos desses produtos.				
	4.2. Uso de hormônios e probióticos	Hormônios, como a 17-metiltestosterona (MT), são usados para reversão sexual em tilápias, mas podem causar poluição ambiental. Já os probióticos são biotecnologias que melhoram a saúde dos peixes e a qualidade da água, reduzindo doenças e aumentando a produtividade. É importante registrar o uso de hormônios e probióticos e monitorar seus efeitos. Os probióticos promovem o equilíbrio microbológico dos viveiros, auxiliando na decomposição de matéria orgânica. A aplicação de hormônios deve ser feita sob supervisão técnica para evitar contaminações. Práticas adequadas garantem melhores resultados zootécnicos e sustentáveis.	Serviços de consultoria veterinária ou de técnicos especializados para acompanhamento e monitoramento da saúde e bem-estar dos peixes. Hormônios e probióticos. Freezer e geladeira para armazenamento seguro. Microscópio e reagentes para monitoramento de biomarcadores. 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 e freezer. Lupa, microscópio, balança, estufa, centrífuga, reagentes e vidraria apropriadas para análises de parasitas, sinais clínicos de doenças, análises hematológicas e outras. Tanques e aquá-	Relatórios e registros de ações tais como: Uso detalhado de hormônios e probióticos. Monitoramento de biomarcadores hematológicos e bioquímicos. Observação dos efeitos na saúde e crescimento dos peixes. Registro dos métodos de aplicação de hormônios e probióticos.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			rios 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.			
	4.3. Manejo sanitário e redução de impactos ambientais	O manejo sanitário abrange a compra de alevinos saudáveis, quarentena, aclimação, controle de espécies de peixes invasoras e manejo da qualidade da água e alimentar. É fundamental evitar acúmulo de sedimentos e predadores nos viveiros. Viveiros devem ser nivelados com 2% de inclinação para facilitar drenagem e despesca. Estruturas como comportas devem evitar contaminação cruzada. Secar e desinfetar os viveiros entre ciclos ajuda a eliminar patógenos. A aplicação controlada de fertilizantes e a remoção de sedimentos previnem impactos ambientais. Boas práticas garantem a sustentabilidade e a produtividade da piscicultura.	Tanques de quarentena. Equipamentos para drenagem e secagem de viveiros. Aeradores e sopradores de ar radial. Ferramentas e implementos para remoção de sedimentos.	Regularização da inclinação dos viveiros para evitar acúmulo de água. Remoção de sedimentos e controle da erosão. Monitoramento da qualidade da água e da saúde dos peixes. Aplicação correta de fertilizantes e controle de macrófitas.	N/A	N/A
	4.4. Localização e impactos de poluentes	A localização dos viveiros influencia diretamente a qualidade da água e o sucesso da produção. Áreas próximas a fontes de poluição, como in-	Serviços de consultoria ambiental. Cortinas vegetais para proteção dos viveiros	Análise prévia da qualidade da água antes do povoamento. Implementação de barreiras vegetais para evitar	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		dústrias e fazendas, aumentam o risco de contaminação. Derramamentos de fertilizantes e agrotóxicos podem comprometer a saúde dos peixes. Recomenda-se evitar locais com declives acentuados e formar barreiras vegetais para proteger contra erosão e poluição. Análises prévias da qualidade da água ajudam a identificar riscos antes do povoamento. Um bom planejamento de localização previne danos ambientais e garante um ambiente adequado para os peixes.	ros. Equipamentos para análise da qualidade da água (pH, amônia, nitrito).	poluentes. Monitoramento contínuo da qualidade da água. Relatório de identificação e controle de fontes de poluição.		
	4.5. Segurança dos alimentos	A contaminação da água por coliformes fecais compromete a segurança dos alimentos e pode causar doenças como cólera e febre tifoide. Esse risco aumenta em áreas próximas a gado, fazendas e centros urbanos. A qualidade da água deve ser monitorada regularmente, especialmente o Número Mais Provável (NMP) de coliformes. É importante evitar viveiros próximos a fontes de contaminação. Boas práticas de manejo previnem a contaminação da água, assegurando um pescado seguro e de alta qualidade para o consumidor.	Equipamentos para análise microbiológica da água (microscópio, reagentes, estufas, equipamentos de coleta, preparo e análise de amostra). Tanques de isolamento para peixes contaminados. Contratação de serviços para realização de análises microbiológicas. Sistema de filtração e tratamento da água.	Testes regulares para coliformes fecais (NMP/100 ml). Monitoramento da presença de outros animais próximos aos viveiros. Relatórios de controle de fontes de contaminação.	N/A	N/A
	4.6. Transporte e quarentena de alevinos	O transporte e a quarentena de alevinos são essenciais para garantir sua sobrevivência e saúde. A aclimação reduz o estresse e melhora a adaptação ao novo ambiente. Sacos de transporte devem ser colocados nos viveiros por 30 minutos	Tanques e aquários de quarentena. Equipamentos para transporte de alevinos (caixas de transporte, bombas de oxigênio).	Registro da origem dos alevinos com certificados sanitários. Tempo de quarentena e aclimação dos alevinos. Observação do com-	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		para equilibrar a temperatura. A quarentena de 15 dias ajuda a identificar e tratar possíveis doenças antes da estocagem definitiva. Manuseio cuidadoso, jejum de 12 horas antes do transporte e o uso de sal (6g/litro) no transporte evitam perdas. Essas práticas garantem uma boa taxa de sobrevivência e um início de ciclo produtivo saudável.	gênio, embalagens próprias para a finalidade). Aquecedores e termostatos para aclimação. EPIs.	portamento dos alevinos durante o transporte.		
	4.7. Preparação e desinfecção das unidades de produção	A desinfecção dos viveiros após cada ciclo produtivo elimina organismos patogênicos. Banhos de sal com 2 a 10 g/L são eficazes e econômicos. Redes e equipamentos devem ser lavados, expostos ao sol e secos antes da reutilização. A aplicação de desinfetantes e a remoção de matéria orgânica evitam contaminações futuras. Práticas de desinfecção adequadas previnem surtos de doenças e mantêm a qualidade sanitária dos viveiros, garantindo um ambiente seguro para a criação de peixes.	Equipamentos para desinfecção. Produtos desinfetantes. Ferramentas e equipamentos para limpeza de viveiros e equipamentos. EPIs.	Registro das atividades de desinfecção dos viveiros, equipamentos, materiais e pessoal. Monitoramento da eficácia dos tratamentos aplicados. Frequência das desinfecções entre ciclos de produção.	N/A	N/A
	4.8. Prevenção e tratamento de infecções causadas por patógenos	A prevenção de infecções inclui manter a qualidade da água, ajustar a densidade de estocagem e fornecer ração de boa qualidade. Monitorar a saúde dos peixes com biomarcadores hematológicos ajuda a identificar doenças precocemente. A separação de animais doentes e tratamento conforme diagnóstico é fundamental. Funcionários devem ser treinados em práticas de manejo e higiene. Evitar estresse e predadores nos viveiros contribui para o	Serviços de consultoria por técnico especializado para acompanhamento e monitoramento da saúde e bem-estar dos peixes. Lupa, microscópio e reagentes para diagnóstico. Equipamentos para o acompanhamento da qualidade da água.	Monitoramento da abundância de parasitos, de biomarcadores hematológicos e parasitofauna. Registro de tratamentos aplicados e diagnósticos realizados. Frequência de treinamentos para funcionários.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		bem-estar dos peixes e reduz a incidência de doenças, garantindo uma produção sustentável.				
	4.9. Descarte de Peixes Mortos	Peixes mortos devem ser removidos imediatamente para evitar a deterioração da qualidade da água. A decomposição das carcaças aumenta a população de bactérias e pode contaminar os viveiros e corpos d'água adjacentes. Monitorar parâmetros como oxigênio dissolvido e pH ajuda a identificar problemas. Suspender a alimentação até identificar a causa da mortalidade evita desperdício. O descarte deve ser realizado em locais apropriados para evitar poluição e odores desagradáveis. Essas práticas minimizam impactos ambientais e sanitários.	Ferramentas para coleta e descarte de peixes mortos. EPIs. Incineradores ou fossas sépticas para descarte seguro.	Registro de mortalidade e causas identificadas. Frequência de remoção de peixes mortos dos viveiros. Relatórios sobre os métodos de descarte adotados.	N/A	N/A
	4.10. Qualidade do produto final	A qualidade do pescado depende do manejo da água, alimentação e despesca. Evitar a presença de animais próximos aos viveiros reduz contaminações. A densidade de estocagem deve ser adequada à espécie e fase de crescimento. Produtos químicos devem ser armazenados corretamente para evitar contaminação do pescado. O treinamento da equipe é essencial para garantir boas práticas de manejo e processamento. Um pescado de alta qualidade, com rastreabilidade e valor nutricional, aumenta a aceitação no mercado e agrega valor ao produto final.	Consultoria em boas práticas de manejo, processamento e para análise da qualidade do pescado. Equipamentos de armazenamento e transporte (freezers, caixas térmicas). Fábrica de gelo. Insumos químicos.	Monitoramento da qualidade da água e da saúde dos peixes. Registros de rastreabilidade do produto final. Relatórios sobre frequência de despesca e qualidade do processamento.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
5. MENSURAÇÃO DA SUSTANTABILIDADE		A sustentabilidade na aquicultura é avaliada por indicadores que consideram os eixos social, econômico e ambiental, permitindo diagnósticos precisos e formulação de políticas públicas. No eixo econômico, essa mensuração garante a viabilidade dos empreendimentos, promovendo a lucratividade, o uso eficiente dos recursos financeiros e a valorização dos serviços ecossistêmicos. No social, busca-se o desenvolvimento local com remuneração justa, criação de empregos decentes e inclusão de grupos vulneráveis, reduzindo desigualdades socioeconômicas e regionais.	N/A	N/A	N/A	(Valenti <i>et al.</i> , 2018)
	5.1. Plano de Negócios contendo estudo de viabilidade econômica	A mensuração da sustentabilidade econômica nos empreendimentos aquícolas é fundamental para alinhar a produção aos princípios do desenvolvimento sustentável e aos Objetivos da TSB. A análise utiliza indicadores quantitativos claros e aplicáveis em diferentes escalas, como fazendas, regiões e setores. Além disso, realizar a análise de viabilidade econômica e elaborar um plano de negócios são etapas importantes para garantir o uso eficiente do capital financeiro e a lucratividade do empreendimento.	Terreno rural. Contratação de assessoria técnica e jurídica para regularização e licenciamento ambiental. Assessoria técnica para acesso ao crédito. Certificação de sustentabilidade. Aquisição de software de gestão financeira integrado à produção e comercialização com monitoramento de indicadores. Investimentos em infraestrutura produtiva sustentável (p. ex.: sistemas RAS, energia renovável). Contratação de consultoria	<p><b>1. Razão entre Receita Líquida e Investimento Inicial</b> - Descrição: mede a eficiência do uso do capital inicial em relação à receita líquida gerada. - Melhor desempenho: um valor mais alto indica maior eficiência no uso do investimento inicial.</p> <p><b>2. Taxa Interna de Retorno</b> - Descrição: avalia a taxa de retorno anual do investimento considerando fluxos de caixa e externalidades. - Melhor Desempenho: quanto maior a TIR, melhor, pois indica maior lucratividade.</p>	<p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p> <p>6. Transição para economia circular.</p> <p>8. Geração de trabalho decente e elevação da renda.</p>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			<p>para gestão de risco. Contratação de serviços para análise de externalidades ambientais e sociais. Investimentos em sistemas de diversificação produtiva na aquicultura (multitrófica, policultivo) e outros segmentos e serviços na propriedade. Capacitação em gestão estratégica de mercados e enquadramento para exportação. Desenvolvimento de estudos de impacto socioeconômico. Apoio financeiro para participação em feiras, eventos e plataformas de networking. Investimentos em equipamentos e infraestrutura para inclusão digital. Desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade e certificação digital. Criação de fundo para reinvestimento em inovação e melhoria contínua. Contratação de serviços para análises regionais de viabilidade. Par-</p>	<p><b>3. Período de Retorno</b> (<i>payback period</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: indica o tempo necessário para recuperar o capital investido.</li> <li>- Melhor desempenho: um período mais curto é ideal, pois significa recuperação mais rápida do investimento.</li> </ul> <p><b>4. Razão Benefício-Custo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: compara os benefícios gerados com os custos totais da atividade.</li> <li>- Melhor desempenho: um valor maior que 1 é ideal, indicando que os benefícios superam os custos.</li> </ul> <p><b>5. Valor Presente Líquido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: calcula o valor total dos fluxos de caixa futuros descontados para o presente.</li> <li>- Melhor desempenho: um VPL positivo é desejável, pois demonstra que o empreendimento é economicamente viável.</li> </ul> <p><b>6. Lucro Líquido</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede o valor restante após todos os custos serem deduzidos da receita total.</li> </ul>		

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			<p>ceria com instituições de pesquisa. Capacitação em literacia financeira.</p>	<p>- Melhor desempenho: lucros mais altos indicam maior eficiência e viabilidade.</p> <p><b>7. Externalidades Negativas</b></p> <p>- Descrição: quantifica os impactos negativos da atividade para terceiros (p. ex.: poluição).</p> <p>- Melhor desempenho: um valor mais baixo é ideal, indicando menor impacto negativo.</p> <p><b>8. Externalidades Positivas</b></p> <p>- Descrição: mede os benefícios gerados para terceiros, como serviços ecossistêmicos.</p> <p>- Melhor desempenho: um valor mais alto indica maior contribuição positiva da atividade.</p> <p><b>9. Renda Anual</b></p> <p>- Descrição: representa a soma dos lucros e do custo de oportunidade gerados anualmente.</p> <p>- Melhor desempenho: valores mais altos são desejáveis, refletindo maior estabilidade financeira.</p> <p><b>10. Permanência do Produtor na Atividade</b></p> <p>- Descrição: calcula o tempo médio que</p>		

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				<p>os produtores permanecem ativos no setor aquícola.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor desempenho: um valor mais alto reflete estabilidade e sustentabilidade do setor.</li> </ul> <p><b>11. Taxa de Risco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a quantidade de fatores de risco associados ao empreendimento.</li> <li>- Melhor desempenho: valores mais baixos indicam menor vulnerabilidade a riscos.</li> </ul> <p><b>12. Diversidade de Produtos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: indica o número de diferentes produtos comercializados.</li> <li>- Melhor desempenho: maior diversidade é ideal, pois reduz a dependência de um único produto.</li> </ul> <p><b>13. Diversidade de Mercados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede o número de mercados explorados pelo empreendimento.</li> <li>- Melhor desempenho: maior diversidade de mercados aumenta a resiliência e a estabilidade.</li> </ul> <p><b>14. Capital Investido Gerado pela Atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: avalia a</li> </ul>		

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				proporção do capital reinvestido gerado pela própria atividade. - Melhor desempenho: um valor alto indica maior independência financeira e sustentabilidade.		
	5.2. Estudo de sustentabilidade ambiental: nível de uso de espaço, água, energia e materiais	Instalações e equipamentos para controle de entrada e saída de agentes biológicos (barreiras físicas, filtros de água). Sistemas de monitoramento de saúde e qualidade da água. Vacinas, probióticos, imunomoduladores e bioinsumos. Sistemas de alimentação automatizada com inclusão de bioinsumos. Estudos e desenvolvimento de novos insumos funcionais (p. ex., probióticos). Consultoria específica na área. Cursos para implementação de boas práticas de manejo e uso de bioinsumos.	Sistemas de circulação de água (RAS, na sua sigla em inglês) ou outros que promovam mínimo uso de água. Implementação de tecnologias para reutilização de nutrientes. Aquisição de equipamentos para monitoramento ambiental. Instalação de sistemas de tratamento de efluentes. Contratação de consultorias para análise de impactos ambientais. Aquisição de softwares para monitoramento de indicadores ambientais. Investimentos em infraestrutura para uso de energia renovável. Capacitação em manejo sustentável de recursos naturais. Contratação de serviços para quantificação de externalidades	<p><b>1. Uso do Espaço</b> - Descrição: mede a área utilizada por unidade de produção (ha ou m<sup>2</sup>/kg). - Melhor desempenho: menor uso de espaço por kg de pescado produzido, indicando maior eficiência.</p> <p><b>2. Dependência de Água</b> - Descrição: avalia o volume de água consumida por unidade de produção. - Melhor desempenho: menor consumo de água por kg de pescado produzido, especialmente se a água retornar limpa ao ambiente.</p> <p><b>3. Uso de Energia</b> - Descrição: mede a energia total aplicada ao sistema por unidade de produção. - Melhor desempenho: menor uso de energia por kg de pescado produzido com alta eficiência produtiva.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			<p>ambientais. Instalação de tecnologias para monitoramento de emissões de GEE. Implementação de sistemas para rastreamento e gestão de resíduos. Aquisição de equipamentos para redução de acúmulo de resíduos no sedimento (p. ex., maquinários, bioinsumos). Contratação de assessorias para mitigação de impactos à biodiversidade. Contratação de serviços para atender aos programas ambientais como pagamento de serviços ambientais (PSA). Investimento em materiais biodegradáveis, recicláveis ou livres de plástico convencional. Formas jovens com genética compatível com o local de instalação. Projetos. Capacitação e equipamentos para promoção de energias renováveis como fotovoltaica e biodigestores. Milheiros de espécies nativas e autóctones. Telas</p>	<p><b>4. Proporção de Energia Renovável</b> - Descrição: indica a fração de energia renovável utilizada no sistema. - Melhor desempenho: maior proporção de energia renovável utilizada por kg de pescado produzido.</p> <p><b>5. Uso de Nitrogênio</b> - Descrição: mede a quantidade de nitrogênio aplicado por unidade de produção. - Melhor desempenho: menor uso de nitrogênio por kg de pescado produzido, refletindo eficiência no manejo.</p> <p><b>6. Uso de Fósforo</b> - Descrição: mede a quantidade de fósforo aplicado por unidade de produção. - Melhor desempenho: menor uso de fósforo por kg de pescado produzido, indicando eficiência.</p>		

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			de contenção contra escape de organismos aquáticos para os corpos hídricos naturais.			
	5.3. Estudo de sustentabilidade ambiental: nível de eficiência no uso de materiais e energia	Este componente refere-se a promover a máxima eficiência no uso de materiais e energia na produção aquícola. Recomenda-se otimizar os processos para maior aproveitamento da energia (em todas as suas formas, como energia bruta dos alimentos que são convertidos em energia bruta de pescado), priorizando a energia de fonte renovável, e dos materiais utilizados, garantindo maior produtividade com menor desperdício, que resulta em impacto ambiental, em alinhamento com os objetivos da aquicultura sustentável.	Idem aos itens elegíveis de 5.2.	<p><b>7. Eficiência no Uso de Energia</b> - Descrição: mede a proporção de energia recuperada na produção em relação à energia aplicada. - Melhor desempenho: maior eficiência energética por kg de pescado produzido.</p> <p><b>8. Eficiência no Uso de Nitrogênio</b> - Descrição: mede a proporção de nitrogênio incorporado na biomassa em relação ao aplicado. - Melhor desempenho: maior eficiência no uso de nitrogênio por kg de pescado produzido.</p> <p><b>9. Eficiência no Uso de Fósforo</b> - Descrição: mede a proporção de fósforo incorporado na biomassa em relação ao aplicado. - Melhor desempenho: Maior eficiência no uso de fósforo por kg de pescado produzido.</p> <p><b>10. Produção Efetivamente Utilizada</b></p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a proporção de biomassa utilizada para fins produtivos, considerando resíduos.</li> <li>- Melhor desempenho: maior aproveitamento da biomassa por kg de pescado produzido.</li> </ul>		
	5.4. Estudo do nível de poluição	É essencial para a aquicultura sustentável assegurar a liberação mínima de poluentes, prevenindo impactos como eutrofização, poluição orgânica, assoreamento, aquecimento global, contaminação química (incluindo hormônios e metais pesados) e acidificação.	Idem aos itens elegíveis de 5.2	<p><b>11. Potencial de Eutrofização por Nitrogênio e Fósforo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: avalia a carga de nitrogênio e fósforo liberada no ambiente por unidade de produção.</li> <li>- Melhor desempenho: menor liberação de nutrientes por kg de pescado produzido.</li> </ul> <p><b>12. Potencial de Poluição Orgânica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a carga de matéria orgânica liberada no ambiente.</li> <li>- Melhor desempenho: Menor liberação de matéria orgânica por kg de pescado produzido.</li> </ul> <p><b>13. Potencial de Assoreamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: avalia a carga de sólidos suspensos liberados no ambiente.</li> <li>- Melhor desempenho: menor liberação de sólidos suspensos por kg de pescado produzido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mitigação da mudança do clima.</li> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</li> </ul>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				<p><b>14. Potencial de Aquecimento Global (GWP, na sua sigla em inglês).</b>  - Descrição: mede a emissão de GEE por unidade de produção.  - Melhor desempenho: menor emissão de GEE por kg de pescado produzido.</p> <p><b>15. Poluição Química Geral</b>  - Descrição: avalia a quantidade de produtos químicos aplicados, como herbicidas e antibióticos.  - Melhor desempenho: menor uso de produtos químicos por kg de pescado produzido.</p> <p><b>16. Poluição por Hormônios</b>  Descrição: mede a quantidade de hormônios liberados por unidade de produção.  Melhor desempenho: menor uso de hormônios por kg de pescado produzido.</p> <p><b>17. Poluição por Metais Pesados</b>  - Descrição: avalia a carga de metais pesados aplicada no sistema.  - Melhor desempenho: menor uso de metais pesados por kg de pescado produzido.</p>		

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				<p><b>18. Potencial de Acidificação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a liberação de gases ácidos (amônia, óxidos de nitrogênio e enxofre) no ambiente.</li> <li>- Melhor desempenho: menor liberação de gases ácidos por kg de pescado produzido.</li> </ul>		
	5.5. Estudo do nível de material acumulado dentro dos sistemas de produção	A aquicultura deve acumular o mínimo de poluentes nos sistemas de produção, sendo importante monitorar o acúmulo de fósforo, de matéria orgânica e de material particulado. Tais acúmulos promovem impactos ambientais negativos no ambiente em que o empreendimento aquícola está inserido.	Idem aos itens elegíveis de 5.2	<p><b>19. Acúmulo de Fósforo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a quantidade de fósforo acumulada no sedimento do sistema.</li> <li>- Melhor desempenho: menor acúmulo de fósforo por kg de pescado produzido.</li> </ul> <p><b>20. Acúmulo de Matéria Orgânica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: avalia a quantidade de matéria orgânica acumulada no sedimento.</li> <li>- Melhor desempenho: menor acúmulo de matéria orgânica por kg de pescado produzido.</li> </ul> <p><b>21. Acúmulo de Material Particulado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrição: mede a quantidade de material particulado acumulado no sedimento.</li> <li>- Melhor desempenho: menor acúmulo de material</li> </ul>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
				particulado por kg de pescado produzido.		
	5.6. Estudo do risco das espécies cultivadas para a biodiversidade	A aquicultura pode ser feita com diversas espécies e sistemas de produção. É importante que não haja escape dos organismos cultivados para os ambientes naturais, a fim de garantir a conservação genética e da biodiversidade da fauna e flora nativas. Por isso, avalia-se o risco da espécie cultivada. Alguns biomas proíbem o cultivo de determinadas espécies, como, por exemplo, as tilápias na região Amazônica.	Idem aos itens elegíveis de 5.2.	<p><b>22. Risco das Espécies Cultivadas (REC).</b></p> <p>- Descrição: avalia o risco que as espécies cultivadas representam à biodiversidade local.</p> <p>- Melhor desempenho: menor risco ao ambiente e à biodiversidade (uso de espécie autóctone e de sistema fechado)</p> <p>REC (quanto menor o valor, melhor):</p> <p>1 = linhagem local (sistema aberto ou fechado).</p> <p>2 = espécie da mesma bacia (sistema fechado).</p> <p>3 = espécie da mesma bacia (sistema aberto).</p> <p>4 = espécie invasora, local com variabilidade genética reduzida, ou híbridos (espécies locais ou invasoras) em sistema aberto.</p> <p>5 = espécie invasora, local com variabilidade genética reduzida, ou híbridos.</p> <p>6 = variedade transgênica de qualquer espécie em sistema fechado.</p> <p>7 = variedade transgênica de qualquer espécie em sistema aberto.</p>	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>2. Adaptação à mudança do clima.</p> <p>4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.</p>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	5.7. Estudo de sustentabilidade social	<p>O desenvolvimento econômico local na aquicultura é promovido por meio de pagamentos justos a trabalhadores e empresas locais, fortalecendo a economia regional e impulsionando o crescimento das comunidades. A criação e qualidade de empregos são estimuladas pela geração de oportunidades diretas e indiretas, garantindo condições dignas de trabalho e o respeito aos direitos dos trabalhadores. Para assegurar a segurança no trabalho, devem ser implementadas medidas de proteção, como o uso de EPIs e a realização de capacitações em segurança laboral, reduzindo os riscos para os funcionários. Além disso, o consumo local e a segurança alimentar devem ser prioridades, assegurando que parte da produção seja acessível à população local, incentivando o consumo interno e contribuindo para a segurança alimentar das comunidades. A equidade de renda e os benefícios sociais devem ser promovidos por meio de políticas que garantam uma distribuição de renda justa, igualdade salarial e acesso ampliado a serviços essenciais, como saúde e educação. A inclusão social é uma preocupação central, buscando integrar grupos historicamente vulneráveis, como mulheres, jovens, idosos e minorias étnicas, garantindo sua participação nas oportunidades e benefícios gerados. Por fim, práticas produtivas respeitam as tradições, hábitos e culturas</p>	<p>Capacitação em aquicultura. Assistência técnica e consultoria em aquicultura. Programas de capacitação técnica e educacional. Treinamento para operação segura de equipamentos. Contratação de serviços para elaboração de projetos executivos da aquicultura e planos de negócios. Aquisição de softwares para gestão da produção. Consultorias para implementação de políticas de valorização salarial, inclusão e sustentabilidade. Construção de infraestrutura ergonômica. Aquisição de EPIs, como coletes salva-vidas, óculos de proteção, botas antiderrapantes, roupas de proteção, luvas, jalecos e capacetes. Instalação de sinalização de áreas de risco. Aquisição de extintores de incêndio e kits de primeiros socorros. Instalação de iluminação adequada no local de trabalho.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desenvolvimento da economia local;</li> <li>2. Uso de mão de obra local;</li> <li>3. Remuneração do trabalho por unidade de produção;</li> <li>4. Investimento para geração de emprego direto;</li> <li>5. Investimento para geração de emprego total;</li> <li>6. Proporção de autoempregos;</li> <li>7. Permanência na atividade;</li> <li>8. Trabalho requerido por unidade de área ocupada;</li> <li>9. Trabalho requerido por unidade de produção;</li> <li>10. Consumo local da produção;</li> <li>11. Equidade salarial;</li> <li>12. Custo proporcional do trabalho;</li> <li>13. Distribuição de renda;</li> <li>14. Acesso a programas de saúde;</li> <li>15. Escolaridade;</li> <li>16. Participação nas atividades da comunidade;</li> <li>17. Inclusão de gênero;</li> <li>18. Inclusão racial;</li> <li>19. Inclusão etária;</li> <li>20. Segurança do trabalho.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Adaptação à mudança do clima.</li> <li>9. Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça.</li> </ol>	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		loais, promovendo uma integração harmoniosa e sustentável das comunidades ao processo produtivo.	Construção de áreas de descanso para trabalhadores. Programas de startups voltados para jovens e mulheres. Desenvolvimento de marketplaces para comercialização de produtos aquícolas. Plataformas digitais para conectar produtores e consumidores locais. Programas de inclusão social para minorias e grupos vulneráveis. Apoio a iniciativas de empreendedorismo social. Promoção de feiras e eventos comunitários para fortalecer a economia local.			
6. MANEJO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO		A aquicultura sustentável começa pela sustentabilidade da produção em si. A propriedade rural deve seguir sistemas de produção seguros do ponto de vista produtivo, lucrativo, social e ambiental. O cultivo, definido por suas práticas diárias, esporádicas ou mesmo emergenciais, deve seguir um padrão que busque essa sustentabilidade. A escolha da espécie a ser cultivada visa obter um produto que tenha mercado consumidor, preço atrativo, rentabilidade e o menor impacto ambiental possível. A seleção da estrutura de criação deve visar	N/A		2. Adaptação à mudança do clima.  4. Uso sustentável do solo e conservação, manejo e uso sustentável das florestas.  5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(FAO, 2025)  (FAO, 1995)

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		ao menor custo fixo, na composição do custo total de produção, além de garantir o melhor uso de recursos hídricos e da terra de acordo com a realidade local e as variações de temperatura e oferta de água ao longo do ano. A estrutura também pode prevenir impactos referentes às mudanças do clima na temperatura e disponibilidade de água. A densidade de estocagem e as práticas diárias de manejo e subdivisões das fases de criação devem promover a diminuição dos custos variáveis da produção e do ciclo produtivo, tornando a propriedade mais lucrativa e reduzindo desperdícios de insumos e recursos hídricos.			9. Redução das desigualdades socioeconômicas, considerando aspectos de gênero e raça.	
	6.1. Definição da espécie a ser produzida	A espécie adequada deve gerar o maior lucro possível no local do cultivo e o menor impacto ambiental possível. Primeiramente, a espécie cultivada deve ser permitida na região do cultivo (Portaria Ibama nº 145-N, de 29 de outubro de 1998). Ela é o primeiro item avaliado no licenciamento ambiental. Espécies exóticas podem ser liberadas ou proibidas pelos órgãos ambientais competentes dependendo de cada estado. Além de permitido, o organismo aquático produzido deve possuir mercado consumidor, um custo de produção baixo e um preço de mercado relativamente alto, que seja maior que seu custo de produção e mais barato que o preço da mesma espécie proveniente	Larvas. Pós-larvas. Alevinos. Juvenis. Organismos aquáticos.	Produção de espécies de boa aceitação e valor de mercado, que compense o custo de produção e de baixo risco ambiental.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		da pesca extrativa, caso contrário a criação será inviável.				
	6.2. Estrutura de produção	<p>A estrutura de produção deve proporcionar o menor custo fixo possível na produção de acordo com os custos locais e disponibilidade de recursos hídricos, mão de obra, construções, maquinários, eletricidade e terra. Regiões com abundância de água e terreno e com pouca disponibilidade de eletricidade e com custos mais elevados na construção devem adotar sistemas com estruturas maiores, mais horizontais, sem tanto investimento em maquinário e construções em alvenaria. Tanques/viveiros escavados amplos, menor quantidade de peixes por área e o mínimo de estruturas elétricas. Regiões com menos disponibilidade de recursos hídricos e terreno devem adotar sistemas mais intensivos, mais verticais, que utilizem menos área e mão de obra e já utilizem algum maquinário e eletricidade para viabilizar sua produção. Tanques/viveiros escavados grandes ou médios, maiores quantidades de peixes por área e auxílio de equipamentos elétricos. Regiões deficitárias de água e terreno devem adotar estruturas mais intensivas e mais caras, com estruturas de alvenaria ou ferrocimento, com grande utilização de equipamentos e eletricidade, verticalizando sua produção ao máximo e direcionando maiores esforços em recirculação e utilização de água, sendo totalmente</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, quantidade e qualidade de água). 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. Projeto e design da arquitetura do sistema de produção (viveiros, canais de abastecimento e drenagem). Tratores e rolos compressores para construção de tanques/viveiros. Tubulação hidráulica. Sistema de coleta e distribuição de água. Bombas e motobombas. Serviço</p>	<p>Estruturas apropriadas para a realidade da região que minimizem as variações climáticas anuais, garantindo o melhor desenvolvimento e conforto animal, que garantam quantidade e qualidade de água e proporcionem um baixo custo fixo de produção e baixo impacto ambiental. Viveiros com taludes e fundos compactados preferencialmente com rolo compressor.</p>	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		dependente do abastecimento constante de eletricidade. Para viabilizar todo esse aumento no custo variável com água e eletricidade, esse tipo de propriedade deve trabalhar com o maior número possível de peixes por área. Viveiros de terra devem tem seus taludes e fundos compactados para evitar perda de água.	de terraplanagem e construção de tanques e barragens. Prédios e edificações. Rede elétrica.			
	6.3. Práticas de produção	Consistem no conjunto de manejo previsto para a produção de forma rotineira ou emergencial, e incluem: a densidade de estocagem (a quantidade de peixes que deve ser criada por área) e as divisões do cultivo (em quantas fases devem ser divididas). Todos os cultivos das diferentes espécies seguem pelo menos duas divisões: recria e engorda. A recria leva o alevino na sua fase mais frágil até um tamanho maior, comumente chamado de juvenil, para que possa seguir para a engorda com maior sobrevivência possível. A engorda leva o juvenil até o tamanho de abate. O tamanho de abate deve ser calculado subtraindo o preço de mercado pelo custo total de produção a cada classe de tamanho do animal. O peso/tamanho do animal em que o custo de produção estiver mais longe do valor do mercado deve ser o peso/tamanho de abate. As duas fases possuem estruturas, manejos alimentares e densidade de estocagem diferentes. Ambas têm suas rotinas de manejo de água e	Tratores para reparos em tanques e rotinas da produção. Veículo e caixas térmicas apropriadas para transporte de peixes. Alimentadores automáticos. Refrigeradores e freezers. Aeradores. Sistemas de predição de biomassa e balanças para biometria. Caminhão para transporte de insumos e produção. Redes de arasto. Tarrafas. Puças. Caixas e baldes. Material e EPIs. Consultorias técnicas e treinamentos.	Sistemas com melhor aproveitamento de insumos e mão de obra que garantam um baixo custo variável na produção. Redução dos riscos relativos à 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. Sistema dividido em pelo menos duas fases: recria e engorda. Adoção de Boas Práticas de Manejo (BPMs). Acesso a insumos e ao mercado comprador.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		alimentar já descritos em itens anteriores.				
7. USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS		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. Elas ajudam a adaptar os sistemas produtivos às mudanças climáticas, permitindo ajustes em tempo real com base em dados ambientais. Promovem a inclusão de aquicultores de regiões menos desenvolvidas, facilitando o acesso a capacitações e serviços básicos por meio de plataformas digitais. As tecnologias também facilitam o treinamento e a capacitação de aquicultores, além de permitirem a troca de informações entre <i>stakeholders</i> por meio de plataformas digitais, promovendo práticas mais sustentáveis e colaborativas.	N/A		2. Adaptação à mudança do clima.	(FAO, 2025)
	7.1. Uso de Inteligência Artificial (IA)	A inteligência artificial (IA) abrange sistemas capazes de aprender e tomar decisões com base em grandes volumes de dados, otimizando processos, prevendo cenários futuros e automatizando tarefas complexas. Algumas aplicações na TSB são: previsão de padrões climáticos, modelagem de cenários de uso da terra e recursos naturais, identificação de doenças em cultivos e criações aquícolas, otimização	Geral: Computadores. Smartphones, tablets e outros dispositivos móveis. Capacitação em literacia digital. Serviço de desenvolvimento em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Roteadores, antenas e	Número de equipamentos de TIC usados. Número de pontos de acesso à internet (roteadores, antenas) instalados ou melhorados. Percentual de área de produção coberta por conectividade de qualidade. Velocidade média de conexão de internet nas áreas de produção e processamento. Redução	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		zação de cadeias de suprimento e sugestão de práticas mais sustentáveis.	outros dispositivos de conectividade. IA: Programas de treinamento em IA. Software de análise preditiva. Computadores de alto desempenho.	do tempo sem conexão ( <i>downtime</i> ) ao longo do ano. Número de softwares de análise preditiva implantados e em uso efetivo. Quantidade de profissionais e técnicos capacitados em IA. Percentual de tomadas de decisão automatizadas ou apoiadas por IA, em comparação ao total de decisões de manejo.		
	7.2. Uso de Internet das Coisas (IoT)	Internet das Coisas (IoT, na sua sigla em inglês) são dispositivos físicos conectados à internet, equipados com sensores e atuadores, capazes de coletar, transmitir e processar informações em tempo real. Algumas aplicações na TSB são: monitoramento ambiental, controle de aeração, arraçamento, segurança em sistemas aquícolas, gerenciamento inteligente de energia, detecção de poluentes em água e atmosfera, acompanhamento da saúde de ecossistemas aquáticos.	Internet das Coisas (IoT): Sensores para monitoramento da água, atmosfera e saúde dos peixes. Sistemas de conectividade IoT. Equipamentos de automação de alimentação e aeração. Serviços de manutenção de tecnologias IoT.	Número de sensores instalados (qualidade da água, saúde dos peixes etc.). Percentual de tanques ou viveiros monitorados em tempo real. Tempo de resposta a alertas gerados por sensores (p. ex., detecção de inversão térmica). Taxa de disponibilidade dos sistemas IoT ( <i>uptime</i> ).		
	7.3. Uso de Blockchain	Blockchain é uma tecnologia de registro distribuído que garante a segurança, a transparência e a rastreabilidade de transações e informações, por meio de blocos encadeados e criptografia avançada. Algumas aplicações na TSB são: rastreabilidade de produtos aquícolas, certificação de origem e boas práticas, garantia de cumprimento de normas socioambientais, transações	Blockchain. Soluções de blockchain para rastreabilidade (licenças de software, consultorias especializadas).	Número de lotes ou transações rastreados via blockchain. Percentual da produção certificada com base em registros blockchain. Tempo médio para verificação e auditoria de informações ao longo da cadeia produtiva.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		comerciais justas e auditáveis.				
	7.4. Uso de Big Data e Análise de Dados	Big Data e Análise de Dados representam um conjunto de tecnologias e métodos para coleta, armazenamento e análise de grandes volumes de dados, extraindo insights úteis para a tomada de decisão. Algumas aplicações na TSB são: análises socioeconômicas, detecção de tendências em produção e consumo sustentável, avaliação do impacto de políticas públicas e práticas gerenciais, identificação de áreas críticas para ações de conservação, bem como planejamento territorial e mitigação de riscos ambientais.	Big Data e Análise de Dados: Software de análise de dados. Programas de treinamento em análise de dados. Computadores, servidores e equipamentos de armazenamento. Consultoria especializada.	Volume de dados processados e analisados mensalmente (GB, TB). Número de relatórios ou <i>insights</i> gerados a partir da análise de dados. Quantidade de pessoal capacitado em análise de dados. Redução do tempo de tomada de decisão devido à disponibilidade de análises atualizadas.	N/A	N/A
	7.5. Uso de Plataformas Digitais	Plataformas Digitais são ambientes online que conectam diferentes atores, facilitando a troca de informações, o acesso a serviços e a colaboração. Algumas aplicações na TSB são: Ambientes de aprendizado e capacitação online, plataformas de comercialização de produtos da economia sustentável ( <i>marketplaces</i> verdes), redes de cooperação entre produtores rurais, comunidades tradicionais e pesquisadores, e sistemas de governança participativa.	Plataformas Digitais: Plataformas digitais de gerenciamento de dados. Consultoria e extensão em tecnologias digitais. Capacitação em tecnologias digitais aplicadas à aquicultura.	Número de usuários ativos na plataforma (produtores, técnicos, empresas). Taxa de uso de funcionalidades da plataforma (p. ex.: acesso a relatórios, atualização de dados, fóruns de discussão). Percentual de produtores que utilizam a plataforma para planejamento de produção ou comercialização. Nível de satisfação dos usuários com a experiência na plataforma (pesquisa de satisfação).	N/A	N/A
	7.6. Uso de Aplicações Móveis	Aplicações Móveis (Apps) são aplicativos desenvolvidos para smartphones e tablets, permitindo acesso rá-	Aplicações Móveis: Consultoria e extensão em tecnologias digitais.	Quantidade de aplicativos desenvolvidos e instalados/número de downloads/instalações dos	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		<p>vido a informações e serviços, mesmo em áreas remotas. Algumas aplicações na TSB são: suporte técnico a produtores aquícolas (orientações sobre manejo, doenças e condições climáticas), facilitação do acesso a serviços financeiros e de saúde, promoção da inclusão digital de comunidades isoladas, recebimento de alertas ambientais (como secas, inundações ou doenças) e estímulo à participação cidadã na preservação de recursos naturais.</p>	<p>Capacitação em tecnologias digitais aplicadas à aquicultura.</p>	<p>aplicativos. Frequência média de uso dos aplicativos (interações diárias, semanais ou mensais). Percentual de produtores que acessam assistência técnica ou orientações por meio de aplicativos móveis.</p>		
8. USO DE TECNOLOGIAS PARA DESCARBONIZAÇÃO		<p>As infraestruturas climáticas resilientes (<i>climate-proofing infrastructure</i>, em inglês), quando combinadas com estudos de riscos climáticos, garantem a adaptação à mudança do clima, protegendo operações aquícolas contra eventos extremos. A gestão eficiente por meio de Zonas de Desenvolvimento Aquícola (ADZ, na sua sigla em inglês), Áreas de Manejo Aquícola (AMA) e Áreas de Oportunidade Aquícola (AOA) minimiza conflitos de uso de recursos e vulnerabilidades ambientais, enquanto modelos de manejo promovem a colaboração entre comunidades, governos e outros atores, reduzindo riscos e promovendo inclusão social enquanto garantem a adaptação à mudança do clima. Seguros aquícolas oferecem proteção financeira contra desastres naturais e doenças, incentivando investimentos no setor. O uso de</p>	N/A	N/A	<p>1. Mitigação da mudança do clima.</p> <p>5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.</p> <p>6. Transição para economia circular.</p>	<p>(FAO, 2025)</p> <p>(Valenti <i>et al.</i>, 2018)</p>

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		RAS, bioflocos, sistemas integrados multitróficos (IMTA, na sua sigla em inglês), energias renováveis e a aplicação de metodologias como avaliação do ciclo de vida (ACV) ou outros de contabilidade ambiental (síntese energética, indicadores de sustentabilidade, pegada ecológica) contribuem para a mitigação da mudança do clima, reduzindo emissões e promovendo práticas e monitoramento eficientes ao longo da cadeia de valor. Esses sistemas otimizam o uso da água, preservando recursos hídricos e garantindo a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos. Além disso, a reutilização de resíduos e nutrientes nos processos produtivos promove a transição para economia circular, reduzindo desperdícios e impactos ambientais.				
	8.1. Gestão de saúde e qualidade ambiental	Adoção de biosegurança para prevenir doenças. Uso de bioinsumos e alternativas a antimicrobianos para reduzir impactos ambientais e melhorar a saúde dos organismos.	Instalações e equipamentos para controle de entrada e saída de agentes biológicos (barreiras físicas, filtros de água). Sistemas de monitoramento de saúde e qualidade da água. Vacinas, probióticos, imunomoduladores e bioinsumos. Sistemas de alimentação automatizada com inclusão de bioinsumos.	Número de instalações com sistemas de barreiras físicas implementados. Porcentagem de tanques ou viveiros monitorados para qualidade de água e saúde dos organismos. Redução na incidência de doenças nos organismos aquáticos (%). Quantidade de bioinsumos usados por ciclo de produção (kg ou unidades). Redução no uso de antimicrobianos (%). Taxa de sobrevivência dos organismos (%). Nú-	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			Estudos e desenvolvimento de novos insumos funcionais (ex.: probióticos). Consultoria específica na área. Cursos para implementação de boas práticas de manejo e uso de bioinsumos.	mero de treinamentos realizados sobre boas práticas de manejo. Porcentagem de produtores capacitados (%).		
	8.2. Infraestruturas climáticas resilientes	Construção de viveiros elevados ( <i>elevated ponds</i> ). Implementação de barreiras resistentes a enchentes ( <i>flood-resistant embankments</i> ) e sistemas de drenagem de águas pluviais ( <i>stormwater drainage systems</i> ). Elaboração de avaliação de riscos para prever e mitigar riscos climáticos.	Construção de viveiros elevados: materiais para construção de tanques elevados (cimento, plástico de alta densidade). Sistemas de recirculação e drenagem adaptados. Barreiras resistentes a enchentes e drenagem: infraestruturas para contenção de enchentes (diques, comportas). Sistemas de drenagem de águas pluviais. Avaliação de riscos climáticos: contratação de consultorias para análise de riscos climáticos. Ferramentas e softwares de modelagem de riscos climáticos.	Viveiros elevados: número de viveiros elevados construídos. Porcentagem de áreas aquícolas com sistemas elevados implementados (%). Barreiras resistentes e drenagem: comprimento (em metros) de barreiras contra enchentes construídas. Número de sistemas de drenagem de águas pluviais instalados. Avaliação de riscos climáticos: número de avaliações de risco climático realizadas. Frequência de atualização dos planos de mitigação (anos). Redução de perdas relacionadas a eventos climáticos extremos (%).		
	8.3. Gestão integrada e	Designação e manejo de ADZ, AMA e AOA para redu-	ADZ, AMA e AOA: mapea-	Zonas aquícolas (ADZ, AMA, AOA): área total designada	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
	territorial	zizar conflitos de uso e garantir sustentabilidade ambiental. Implementação de modelos de comanejo, promovendo a colaboração entre comunidades locais, governos e outros atores.	mento geoespacial e estudos de impacto ambiental. Desenvolvimento de infraestruturas compartilhadas em ADZs e AMAs (canais de irrigação, áreas de descarte seguro de resíduos). Modelos de comanejo: oficinas e treinamentos para comunidades locais sobre práticas de comanejo. Ferramentas de gestão participativa (softwares colaborativos, plataformas digitais). Contratação de consultorias especializada.	como ADZ, AMA ou AOA (hectares). Número de estudos de impacto ambiental realizados em áreas aquícolas. Modelos de comanejo: número de reuniões ou oficinas de comanejo realizadas. Porcentagem de atores locais envolvidos nas decisões (%). Número de conflitos resolvidos ou evitados nas áreas de uso compartilhado.		
	8.4. Mitigação e transição energética	Uso de energias renováveis (solar, eólica) para operações aquícolas, reduzindo emissões de GEE.	Energias renováveis: painéis solares, turbinas eólicas e baterias de armazenamento. Sistemas híbridos de energia (solar/eólica). Estudos de viabilidade para implantação de energia limpa em fazendas aquícolas. Eficiência energética: equipamentos energeticamente eficientes (bombas de	Energias renováveis: porcentagem de fazendas aquícolas que utilizem fontes de energia renovável (%). Redução no consumo de energia de fontes não renováveis (kWh). Quantidade de energia gerada por sistemas renováveis instalados (kWh/mês). Eficiência energética: redução no consumo de energia por unidade de produção (%). Número de equipamentos energeticamente	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			água, aeradores, motores).	eficientes instalados.		
	8.5. Segurança financeira e incentivos	Criação de seguros aquícolas para mitigar riscos financeiros de desastres naturais e doenças. Incentivos econômicos para fomentar o investimento em práticas sustentáveis.	Seguros aquícolas: cobertura para desastres naturais e doenças. Implementação de fundos de garantia para pequenos produtores. Incentivos econômicos: subsídios para a adoção de tecnologias sustentáveis. Linhas de crédito específicas para inovação no setor aquícola, em alinhamento ao Plano Nacional de Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura.	Seguros aquícolas: número de apólices de seguro emitidas. Porcentagem de produtores aquícolas cobertos por seguros (%). Incentivos econômicos: valor total de subsídios concedidos (em moeda local). Número de produtores beneficiados por linhas de crédito específicas. Taxa de adoção de tecnologias sustentáveis devido aos incentivos (%).	N/A	N/A
	8.6. Ferramentas analíticas e sustentabilidade	Aplicação de avaliação do ciclo de vida (ACV) ou outras metodologias de contabilidade ambiental para identificar, monitorar e reduzir emissões ao longo da cadeia de valor.	ACV: ferramentas e softwares para análise ambiental (p. ex., SimaPro, OpenLCA). Consultorias especializadas para avaliação de impacto ambiental ao longo da cadeia de valor. Monitoramento de emissões: análises, serviços e equipamentos para medição de GEE (sensores, análises labora-	ACV ou outro monitoramento de contabilidade ambiental: número de análises realizadas por ano. Porcentagem de operações aquícolas monitoradas por ferramenta de contabilidade ambiental (%). Monitoramento de emissões: quantidade de GEE emitidos por tonelada de produção (CO <sub>2</sub> e/ton). Número de sensores ou dispositivos de monitoramento instalados.	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
			toriais, consultorias). Infraestruturas para coleta de dados em tempo real (IoT). Certificações ambientais: programas de capacitação para compliance com certificações (p. ex.: ASC, BAP).	Certificações ambientais: número de certificações ambientais concedidas (p. ex.: ASC, BAP). Porcentagem de produtores que atendem às normas de certificação (%).		
	8.7. Tecnologias de produção resilientes	Implementação de RAS, bioflocos, aquaponia, IMTA para economizar recursos hídricos e melhorar sua qualidade.	RAS: filtros, bombas, sistemas de controle de qualidade de água. Bioflocos e aquaponia: infraestruturas para produção de bioflocos (lona, estufa, insumos para florescimento do bioflocos, aerador). Equipamentos integrados para sistemas de aquaponia (tanques, filtros, sistemas de cultivo vegetal, sementes animais e vegetais). IMTA: tanques, gaiolas, cercados, telas para diferentes espécies em cultivo integrado. Infraestruturas de suporte (plataformas flutuantes, sistemas de alimentação, aeração). Insumos como sementes e dietas.	RAS: número de sistemas RAS instalados. Redução no consumo de água em sistemas aquícolas (%). Bioflocos e aquaponia: número de fazendas que adotam bioflocos ou aquaponia. Aumento na produtividade por unidade de área (%). IMTA: número de sistemas IMTA implementados. Diversidade de espécies cultivadas em sistemas multitróficos (número de espécies). Redução de resíduos orgânicos descartados no ambiente (%).	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
9. MANEJO RE-PRODUTIVO		<p>É essencial para a sustentabilidade da aquicultura uma boa produção e oferta de formas jovens: larvas e alevinos. Esses devem ser de espécies recomendadas para a região, de boa qualidade genética, bem nutridos e sem problemas sanitários. 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, principalmente para evitar consanguinidade. O uso de matrizes marcadas individualmente e com bom perfil genético é indispensável. Este item tem alinhamento com: <i>Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture</i> (Plano de Ação Global para a Conservação, Uso Sustentável e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Aquáticos para Alimentos e Agricultura), <i>CBD Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework</i> (Quadro Global de Biodiversidade Kunming-Montreal da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB), <i>Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization</i> (Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Partilha Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização). É altamente recomendável a</p>	N/A	N/A	5. Uso sustentável e proteção de recursos hídricos e marinhos.	(FAO, 2025) (FAO, 2022)

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		utilização de alevinos melhorados quando existentes. Para alevinos bem nutridos, é necessário a baixa densidade nos tanques de matrizes, sendo elas bem alimentadas, bem como boa alimentação de larvas e alevinos com ração de alto teor de proteína.				
	9.1. Garantia de boa genética	Deve-se utilizar matrizes marcadas individualmente (chipadas) com mapa de parentesco para que se evite consanguinidade. Quando possível, é recomendado trabalhar com material genético melhorado.	Serviço de mapeamento de parentesco genético. Serviço de reprodução. Chips e seus respectivos leitores. Sêmen de reprodutores melhorados. Computadores para utilizar os mapas genéticos. Consultorias e treinamentos.	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 e alevinos. Hormônios adequados. Tanques bem preparados para recepção de larvas e alevinos.	N/A	N/A
	9.2. Boa condição de matrizes	A boa condição de matrizes vem da sua boa alimentação com rações de qualidade superior e do bem-estar animal criado em viveiro com pouco estresse e baixíssima densidade.	Matrizes provenientes de outras fazendas. Serviço de construção e terraplanagem para adequação de tanques. Rações. Aeradores.	Idem aos indicadores de implementação do item 9.1	N/A	N/A
	9.3. Larvicultura e alevinagem	A larvicultura e alevinagem devem ser realizadas em tanques próprios para isso, com a devida adubação inicial e com fornecimento de rações próprias para essa	Hormônios de indução à reprodução. Incubadoras de ovos de peixes. Galpão para laboratório hú-	Idem aos indicadores de implementação do item 9.1	N/A	N/A

Título da prática	Componente da Prática	Descrição	Itens elegíveis	Indicadores de implementação (monitoramento)	Vínculo aos Objetivos da TSB	Referência científica
		fase, com o mínimo de 40% de proteína bruta.	mido para reprodução. Bombas hidráulicas e caixas d'água. Serviço de construção e terraplanagem para adequação de tanques. Bombas hidráulicas e tubulações. Hormônios de reversão sexual. Rações de alto valor proteico. Cal virgem. Calcário agrícola. Adubos químicos e orgânicos. Farelos de grãos para indução à produção primária. Probióticos. Inseticidas e agentes esterilizadores para higienização de incubadoras.			

# Apêndice A9.

## *Medidas qualificadas segundo abordagem específica para Adaptação à mudança do clima (Objetivo 2)*

Medida	Ameaça	Critérios
<b>AG1.</b> Projeções climáticas à nível local	Estresse por frio	Diretamente qualificada.
<b>AG2.</b> Tecnologias de filtragem de água	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG3.</b> Implementação de sistemas de cultivo de cobertura	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG4.</b> Criação de rotas de fuga para a vida selvagem	Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG5.</b> Estabelecimento de aceiros	Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG6.</b> Seguro rural	Estresse hídrico Estresse por calor e frio Danos causados por enchentes Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG7.</b> Dessalinização e reutilização de águas residuais	Estresse hídrico	Revisar e aplicar os critérios correspondentes definidos (Objetivo 2) para as atividades do caderno CNAE E – Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação.
<b>AG8.</b> Desenvolvimento e expansão do uso de materiais genéticos resistentes a pragas e doenças ou adaptados a estresse hídrico e/ou estresse térmico e/ou salinidade	Estresse hídrico Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG9.</b> Sistemas agrícolas diversificados destinados a promover populações de polinizadores	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG10.</b> Recuperação de áreas degradadas	Estresse hídrico Estresse por calor	Demonstrar a redução do risco climático ou a melhoria da resiliência por meio de:

Medida	Ameaça	Critérios
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ativo ou atividade de risco baixo ou moderado: apresentação de estudo qualitativo e/ou quantitativo;</li> <li>• Para ativo ou atividade de alto risco: realização de avaliação de vulnerabilidade conforme o processo completo descrito na metodologia específica do Anexo A2.</li> </ul> <p>Os níveis de risco devem ser determinados conforme as seções 1.1 e 1.2 do Anexo A2.</p>
<b>AG11.</b> Ampliação da rede de assistência técnica e extensão rural, associada às práticas listadas nesta metodologia, como por exemplo as práticas do Plano ABC+	Estresse por calor e frio Danos causados por enchentes Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG12.</b> Aprimoramento ou estabelecimento de sistemas de alerta precoce de inundações	Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG13.</b> Coleta de água da chuva	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG14.</b> Implementação de técnicas de estabilização de encostas (p. ex., geotêxteis biodegradáveis, estacas vivas, colchões de escova) para controlar a erosão	Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG15.</b> Implementação de agricultura de ambiente controlado com resfriamento/ventilação	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG16.</b> Implementação de projetos de restauração de recifes de coral usando espécies nativas tolerantes ao calor	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG17.</b> Implementação de procedimentos de evacuação (planos de contingência)	Estresse por frio Estresse por calor Danos causados por incêndios florestais Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG18.</b> Implementação de sistemas de reutilização, reciclagem e tratamento de água na fazenda	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.

Medida	Ameaça	Critérios
<b>AG19.</b> Restauração de bacias hidrográficas e aquíferos	Estresse hídrico	<p>Revisar e aplicar os critérios correspondentes definidos (Objetivo 2) para as atividades do setor CNAE E – Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação. Como alternativa, demonstrar a redução do risco climático ou a melhoria da resiliência por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ativo ou atividade de risco baixo ou moderado: apresentação de estudo qualitativo e/ou quantitativo;</li> <li>• Para ativo ou atividade de alto risco: realização de avaliação de vulnerabilidade conforme o processo completo descrito na metodologia específica do Anexo A2.</li> </ul> <p>Os níveis de risco devem ser determinados conforme as seções 1.1 e 1.2 do Anexo A2.</p>
<b>AG20.</b> Melhoria dos sistemas de armazenamento e distribuição de água para a vida selvagem (p. ex., bacias de captação, bebedouros)	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG21.</b> Instalação de sistemas de aquecimento, ventilação e ar-condicionado (HVAC, na sua sigla em inglês) e de resfriamento em espaços de armazenamento	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG22.</b> Implementação de mosaicos florestais e corredores de espécies	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG23.</b> Implementação de sistemas de alerta precoce para extremos climáticos	Estresse hídrico Danos causados por enchentes Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG24.</b> Suprimentos médicos em nível de fazenda	Danos causados por enchentes Estresse por calor Estresse por frio Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.

Medida	Ameaça	Critérios
<b>AG25.</b> Unidades móveis de saúde	Danos causados por enchentes Estresse por calor Estresse por frio Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG26.</b> Monitoramento de dados de temperatura e evapotranspiração	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG29.</b> Promoção do aumento do armazenamento de água e do uso de fontes alternativas, tais como aproveitamento de água de chuva e reuso, para irrigação e hidratação animal	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG30.</b> Proteção de habitats para vida selvagem	Estresse térmico Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG31.</b> Sistemas de reserva de energia	Danos causados por enchentes Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG32.</b> Reforço de telhados, portas e estruturas de armazéns	Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG33.</b> Realocação de operações agropecuárias para áreas adaptadas	Estresse hídrico Danos causados por enchentes	Diretamente qualificada.
<b>AG34.</b> Análises de solo para otimização do uso de insumos	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG35.</b> Medidas de preservação de água subterrânea	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG36.</b> Fortalecimento das brigadas de incêndio comunitárias	Danos causados por incêndios florestais	Diretamente qualificada.
<b>AG37.</b> Armazenamento da produção na propriedade	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG38.</b> Uso de sistemas de irrigação controlados	Estresse hídrico	Diretamente qualificada.
<b>AG39.</b> Uso de informações geoespaciais e séries temporais	Estresse por frio Estresse por água Danos por inundação	Diretamente qualificada.

Medida	Ameaça	Critérios
<b>AG40.</b> Medidas que assegurem a saúde e segurança do trabalhador	Estresse por calor	Diretamente qualificada.
<b>AG41.</b> Qualquer atividade ou outra medida que potencialmente contribua com a adaptação do setor.	Múltiplos	<p>Demonstrar a redução do risco climático ou a melhoria da resiliência por meio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para ativo ou atividade de risco baixo ou moderado: apresentação de estudo qualitativo e/ou quantitativo;</li> <li>• Para ativo ou atividade de alto risco: realização de avaliação de vulnerabilidade conforme o processo completo descrito na metodologia específica do Anexo A2.</li> </ul> <p>Os níveis de risco devem ser determinados conforme as seções 1.1 e 1.2 do Anexo A2.</p>

Fonte: Elaboração própria.



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

ISBN: 978-65-84063-03-7