

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira



Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira

Missão do MAPA:

Promover o desenvolvimento sustentável das
cadeias produtivas agropecuárias, em benefício
da sociedade brasileira.

© 2023 Ministério da Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução desde que citada a fonte. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é dos autores intelectuais que os produziram.

1ª edição. Ano 2023.

Tiragem: XXX mil exemplares

Essa tiragem teve apoio do NAP Global Network.

Editores: Eleneide Doff Sotta, Fernanda Garcia Sampaio, Juliana Bragança Campos, Mirella de Souza Nogueira Costa, William Goulart

Imagem de capa: iStock

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária.
Estratégia de adaptação à mudança do clima para a agropecuária
brasileira / Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Inovação,
Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo. – Brasília :
MAPA/SDI, 2023.

ISBN: 978-85-7991-214-6

1. Vulnerabilidade. 2. Resiliência. 3. Capacidade Adaptativa. 4. Plano ABC. 5. Sistemas Agropecuários. 6. Segurança Alimentar. 7. Mudança do Clima. I. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável, Irrigação e Cooperativismo. II. Título.

AGRIS P01

Bibliotecária: Layla Alexandrina Barboza dos Santos - CRB1 - 3447

Agradecimentos

Agradecemos ao pesquisador Geraldo Stachetti (Embrapa Meio Ambiente) pelo apoio na definição dos indicadores e aos pesquisadores Francislene Angelotti e Salete Alves de Moraes (Embrapa Semiárido) e aos pesquisadores Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado (Embrapa Arroz e Feijão) pelo apoio na revisão do documento; e aos participantes da oficina da cadeia de ovinocaprinocultura: Daniel Menezes (Universidade Federal do Vale do São Francisco), Diana Signor (Embrapa Semiárido), Elvison Nunes Ramos (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), João Nicanildo (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), José Renaldo Vilar (Embrapa Semiárido), Magno José D. Candido (Universidade Federal do Ceará), Rodrigo Dantas (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Salete Moraes (Embrapa Semiárido), aos participantes da oficina da cadeia do milho: Alexandra Duarte de Oliveira (Embrapa Cerrado), Arminda Moreira de Carvalho (Embrapa Cerrado), Damares de Castro Monte (Embrapa Agricultura Digital), Elvison Nunes (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Jefé Leão Ribeiro (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado (Embrapa Arroz e Feijão), Soraya Carvalho Barrios de Araújo (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento); aos participantes da oficina da cadeia de pecuária leiteira: Carla Bittar (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo), Isabel Ferreira (Embrapa Cerrados), João Cláudio do Carmo Panetto (Embrapa Gado de leite), Roberta Carnevalli (Embrapa Soja), Rosangela Zoccal (Embrapa Gado de Leite); aos participantes da oficina da cadeia da pecuária de corte: Alexandre Berndt (Embrapa Pecuária Sudeste), Cimélio Bayer (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Eduardo Barretto de Figueiredo (Universidade Federal de São Carlos), Judson Ferreira Valentim (Embrapa Acre), Luis Gustavo Barioni (Embrapa Agricultura Digital), Paulo Cesar de Facchio Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Roberto Giolo de Almeida (Embrapa Gado de Corte), Soraya Carvalho Barrios de Araújo (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento); aos participantes da oficina da cadeia cana-de-açúcar: Ana Paula Packer (Embrapa Meio Ambiente), Cristiano Alberto de Andrade (Embrapa Meio Ambiente), Osvaldo Machado Rodrigues Cabral (Embrapa Meio Ambiente), Soraya Carvalho Barrios de Araújo (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Vinicius Bof Buffon (Embrapa Meio Ambiente); aos participantes da oficina da cadeia do café: Antonio Fernando Guerra (Embrapa Café), Gabriel Ferreira Bartholo (Embrapa Café), Jamilsen de Freitas Santos (Embrapa Café), Lucas Tadeu Ferreira (Embrapa Café), Omar Cruz Rocha (Embrapa Café), Soraya Carvalho Barrios de Araújo (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Salientamos que o presente documento não reflete necessariamente o posicionamento dos participantes das oficinas realizadas, sendo as oficinas a base das discussões para elaboração deste.

Lista de Figuras

Figura 1. Infográfico do Marco Conceitual para Avaliação das Estratégias de Adaptação dos Sistemas Agropecuários à Mudança do Clima.....3

Figura 2. Etapas para a elaboração da Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira.5

Figura 3. Iniciativas de Adaptação propostas para a Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira..... 7

Lista de Quadros

8

Quadro 2. Indicadores selecionados relacionados aos eixos estratégicos de adaptação indiretos e diretos.13

Siglas e abreviações

Águas do Agro	Programa Nacional de Manejo Sustentável do Solo e da Água em Microbacias Hidrográficas
AIP	Abordagem Integrada da Paisagem
Anater	Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural
AP	Acordo de Paris
Apex-Brasil	Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
AR6	6º Relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU
Asbraer	Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
Bacen	Banco Central do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C	Carbono
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
COP	Conferência das Partes
CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
DSA	Desempenho Socioeconômico e Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Enagro	Escola Nacional de Gestão Agropecuária
FAPP	Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas
GEE	Gases de Efeito Estufa
IA	Iniciativas de Adaptação
I, C & M	Indústria, Comércio e Mercado
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima)
Irriga+Brasil	Programa Nacional de Agricultura Irrigada
ITGU	Índice de Temperatura de Globo e Umidade
ITU	Índice de Temperatura e Umidade
Mapa	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	Marco Conceitual para Avaliação das Estratégias de Adaptação dos Sistemas Agropecuários à Mudança do Clima
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
ME	Ministério da Economia
MG	Melhoramento Genético
MMA	Ministério do Meio Ambiente
N	Nitrogênio
NAPGN	Rede Global do Plano Nacional de Adaptação
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ONU	Organização das Nações Unidas
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação
Plano ABC+	Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária com vistas ao Desenvolvimento Sustentável
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PP	Políticas Públicas
PPPT	Produtos, Processos e Práticas Tecnológicas
PRA	Programa de Regularização Ambiental
Proagro	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária
PSR	Programa de Subvenção ao prêmio do Seguro Rural
PZ	Previsão Climática e Zoneamento Territorial
SAF	Sistemas Agroflorestais
SCDM	Sistemas Conservacionistas, Diversificados e Manejo Integrado
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Senar	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SICOR	Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro
SISBOV	Sistema de Identificação e Certificação de Bovinos e Bubalinos
SPA	Secretaria de Política Agrícola do Mapa
SPD	Sistema de Plantio Direto
SPS_{ABC}	Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis
UD	Unidade Demonstrativa
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
URT	Unidade de Referência Tecnológica
UTD	Unidade Técnica Demonstrativa
ZARC	Zoneamento Agrícola de Risco Climático

Apresentação

A vulnerabilidade da agropecuária à mudança do clima é uma temática cada vez mais importante para a humanidade. Aumentar a capacidade adaptativa das diferentes cadeias produtivas da agropecuária não só permitirá a manutenção da atividade econômica como também garantirá a segurança alimentar mundial.

Diversos estudos apresentam cenários climáticos para os próximos anos e em sua maioria as projeções são de aumento de eventos climáticos extremos como secas, veranicos, geadas e chuvas intensas. Os eventos climáticos extremos têm causado prejuízos em lavouras e rebanhos em diferentes regiões do mundo e do Brasil, devido, por exemplo, ao estresse térmico e à maior propagação de doenças nas diferentes cadeias produtivas agropecuárias.

Os sistemas agropecuários precisam aumentar sua capacidade adaptativa para permanecerem produtivos nos diferentes cenários climáticos. Estratégias de desenvolvimento de novas cultivares ou cruzamentos raciais com maior tolerância às condições climáticas adversas, assim como a adoção de produtos, práticas e processos que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários à mudança do clima tornam-se fundamentais. A adoção de sistemas consorciados e práticas conservacionistas têm demonstrado maior capacidade adaptativa aos sistemas agropecuários frente a eventos climáticos adversos, conferindo maior resiliência à mudança do clima.

Há mais de dez anos o Brasil possui um plano para fomentar práticas, produtos, processos e sistemas de produção mais resilientes. Por meio do Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (ABC+) foram estabelecidos um conjunto de ações e metas que contribuirão para aumentar a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários frente a mudança do clima e para o controle das emissões de gases de efeito estufa, garantindo a produtividade da agropecuária brasileira.

A adaptação é considerada elemento central do ABC+ sendo uma das bases conceituais onde suas ações e metas foram alicerçadas. De modo a traçar iniciativas específicas para a adaptação, o ABC+ lança agora a “Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira”, um documento complementar aos demais já lançados para o ABC+ que elucida as ações necessárias para aumentarmos a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção, garantindo eficiência produtiva e rentabilidade em cenários climaticamente desafiadores, promovendo a sustentabilidade.

Sumário

1. Introdução1
2. Marco Conceitual3
3. Aplicação do Marco Conceitual5
6
5. Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira8
6. Indicadores12
7. Conclusão19
8. Referência Bibliográfica20

1. Introdução

A agricultura é uma atividade amplamente dependente de elementos climáticos, cujas alterações podem afetar a produtividade e o manejo das culturas, além de fatores sociais, econômicos e políticos (Lima & Alves, 2008). Os perigos relacionados à mudança do clima e a agropecuária afetam a vida das pessoas com impactos nos meios de subsistência, reduções nos rendimentos das colheitas, danos em infraestruturas, aumento dos preços ou indisponibilidade dos alimentos gerando insegurança alimentar. De acordo com o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (AR6 - IPCC, sigla em inglês), o impacto da mudança do clima nos sistemas naturais é certo, em todos os continentes e oceanos.

Especificamente, na região da América Latina e Caribe, os principais impactos da mudança do clima, identificados pelo IPCC (2022)¹ no médio prazo, serão: menor disponibilidade de água no semiárido; inundações e deslizamentos de terra devido às chuvas intensas; diminuição da produção e da qualidade dos alimentos; e aumento da propagação de doenças. Esses impactos da mudança do clima global sobre a agropecuária traduzem-se, principalmente, na queda da produtividade e na diminuição de áreas adequadas ao cultivo agrícola.

O aumento da frequência de eventos climáticos extremos no Brasil e no mundo demonstram a urgência no fortalecimento de ações voltadas à diminuição da vulnerabilidade dos sistemas de produção agropecuários (Mapa, 2021). A intensidade dos impactos da mudança do clima nos sistemas agropecuários dependerá da capacidade de enfrentar as adversidades previstas, com o desenvolvimento e aplicação de estratégias de adaptação. Sabendo-se da alta vulnerabilidade da agropecuária aos impactos da mudança do clima é necessário ter clareza e agilidade na implementação de estratégias de adaptação para maior capacidade adaptativa das diferentes cadeias produtivas, aumentando a resiliência frente as adversidades climáticas.

O governo brasileiro, desde a 15ª Conferência das Partes (COP) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), ocorrida em 2009 em Copenhague, Dinamarca, assumiu compromissos voluntários na forma de uma “Ação Nacionalmente Apropriada de Mitigação” (NAMA, sigla em inglês), com esforços tanto em mitigação, como em adaptação. Dentre os esforços setoriais propostos, em 2010, o governo federal lançou o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC; Brasil, 2012), com metas e ações para o setor agropecuário no decênio 2010 a 2020.

Já no ano de 2010 o Plano ABC representava um dos principais instrumentos da política agrícola brasileira para promoção da sustentabilidade e do enfrentamento aos efeitos deletérios da mudança do clima na agropecuária, trazendo em um dos sete programas do Plano, o Programa de Adaptação. O Programa de Adaptação do Plano ABC, compôs parte do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA; Brasil, 2016). A Estratégia de Agricultura do PNA teve como premissa, avaliar as

1 IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report

vulnerabilidades da agropecuária e apoiar o setor na implementação de ações que fomentam a resiliência dos agroecossistemas, por meio da transferência de tecnologias.

Após uma década de ações e resultados positivos, foi lançado em 2021 (Portaria Mapa Nº 471, de 10 de agosto de 2022) o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (ABC+), sendo a continuação do Plano ABC para o período de 2020 a 2030. O ABC+ tem como objetivo harmonizar o desenvolvimento sustentável permitindo simultaneamente resultados de promoção da capacidade de adaptação dos sistemas à mudança do clima e mitigação das emissões de gases do efeito estufa (GEE), além de permitir ganhos produtivos e econômicos.

O ABC+ apresenta novas bases conceituais elaboradas nas lições aprendidas no seu primeiro decênio. Nesta nova fase, o Plano além de estimular a adoção e manutenção de práticas, processos e sistemas de produção, reforça a adaptação como fundamental para que o setor agropecuário enfrente a mudança do clima, e incorpora o conceito de Abordagem Integrada da Paisagem (AIP), onde a gestão do território agropecuário leva em conta os diversos elementos da paisagem rural.

No atual decênio, o Mapa vem trabalhando no desenvolvimento de instrumentos que permitam compreender quais lacunas precisam ser preenchidas para que se garanta sistemas de produção resilientes à mudança do clima.

Com intuito de elaborar e definir ações estruturantes para a adaptação da agropecuária brasileira à mudança do clima, o Mapa, com apoio do Rede Global de Plano Nacional de Adaptação (*NAP Global Network*², por sua sigla em inglês) e do *International Institute for Sustainable Development*³ (IISD), do Projeto ABC Cerrado e do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), por meio do Projeto BRA/IICA 16/001 desenvolveram em 2021, a ferramenta denominada “Marco Conceitual para Avaliação das Estratégias de Adaptação dos Sistemas Agropecuários à Mudança do Clima” (MC) que visa orientar a elaboração de estratégias de adaptação que podem melhorar a resiliência dos sistemas agropecuários.

Após aplicar o MC em diferentes cadeias produtivas agropecuárias brasileiras, para sua validação, o Mapa utilizou das fortalezas e fraquezas de diferentes sistemas de produção para propor a “Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira”. O presente documento apresenta as Iniciativas de Adaptação (IAs) que representam um agrupamento de esforços a serem executados em cada eixo do MC, a fim de avançar em ações que aumentem a capacidade adaptativa dos diferentes sistemas agropecuários frente à mudança do clima. São apresentados ainda os princípios, critérios, indicadores e verificadores que permitirão o monitoramento dos avanços das IAs permitindo avaliação das ações realizadas, assim como seu reporte, tanto em nível nacional como internacional.

2 <http://www.napglobalnetwork.org/>

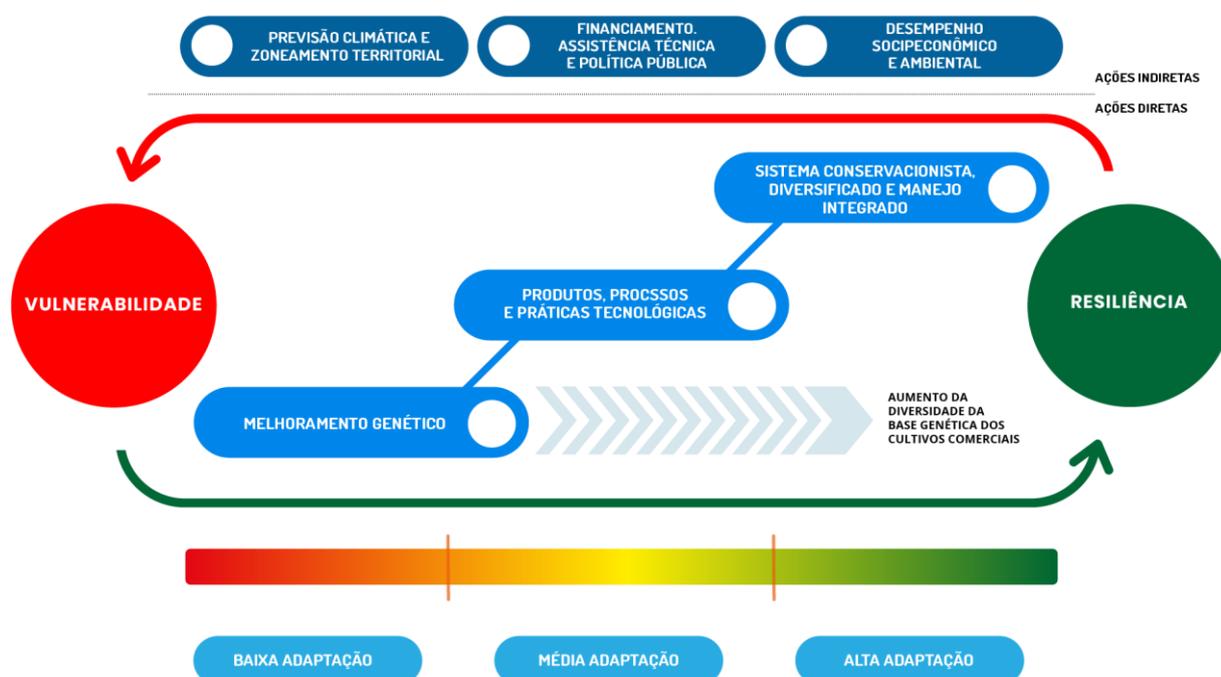
3 <https://www.iisd.org/>

2. Marco Conceitual

O Marco conceitual (MC) é uma ferramenta composta por dois elementos, de um lado a vulnerabilidade e de outro a resiliência (Figura 1). Conectando os elementos do MC estão seis eixos estratégicos, sendo três diretamente relacionados à gestão de sistemas agropecuários, denominados:

1. Melhoramento Genético (MG);
2. Produtos, Processos e Práticas Tecnológicas (PPPT);
3. Sistemas Conservacionistas Diversificados e Manejo Integrado (SCDM).

Figura 1. Infográfico do Marco Conceitual para Avaliação das Estratégias de Adaptação dos Sistemas Agropecuários às Mudanças do Clima.



E três indiretos aos sistemas agropecuários de produção, sendo:

4. Previsão Climática e Zoneamento Territorial (PZ);
5. Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas (FAPP); e
6. Desempenho Socioeconômico e Ambiental (DAS).

Os três eixos diretos formam um gradiente entre os elementos vulnerabilidade e resiliência. Assim, quando mais perto do elemento resiliência, maior a adaptação dos sistemas a mudança do clima.

A seguir são detalhados o entendimento de cada eixo do MC.

- **Eixo 1** – Melhoria Genética (MG): está mais conectado com a vulnerabilidade, portanto ações nesse eixo conferem maior resistência aos sistemas agropecuários à mudança do clima, com pouca resiliência, ou seja, uma baixa adaptação. Como suporte para conectar o Eixo de Melhoria Genética a uma maior resiliência está a necessidade de aumento da diversidade da base genética dos cultivos e rebanhos comerciais, incluindo a adoção de cultivares e linhagens adaptados localmente.
- **Eixo 2** – Produtos, Processos e Práticas Tecnológicas (PPPT): permitem aumentar a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários por meio do manejo agrícola ou uso de maquinário e produtos específicos. Somado as ações do Eixo 1, aumentam a resiliência dos sistemas agropecuários contribuindo com uma média adaptação.
- **Eixo 3** – Sistemas Conservacionistas Diversificados e Manejo Integrado (SCDM): aborda as questões mais complexas de sustentabilidade que propiciam o aumento da resiliência de sistemas agropecuários diversificados. Considera-se que os aportes dos Eixos 1, 2 e 3 formam um gradiente positivo, proporcionando uma maior capacidade adaptativa ao sistema e tornando o sistema agropecuário mais resiliente. Assim, a adoção de cultivares e linhagens comerciais mais adaptados, adotando práticas, produtos e processo em sistemas de rotação ou consorciação com um planejamento conservacionista conecta-se mais com o elemento da resiliência, sendo considerado alta adaptação.
- **Eixo 4** – Previsão Climática e Zoneamento Territorial (PZ): ferramentas importantes pois possibilitam a construção de cenários preditivos e exploratórios sobre os efeitos da mudança do clima na agricultura e minimizam os riscos climáticos. Além de permitir compreender a favorabilidade climática para as áreas de produção de determinadas culturas considerando clima, solo (textura) e ciclo da cultivar, evitando os riscos.
- **Eixo 5** – Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas (FAPP): consiste em mecanismos para incentivar, conscientizar e promover a adoção por parte de produtores ou criadores de práticas que permitam aumentar a capacidade adaptativa de um sistema agropecuário à mudança do clima. Representado por ações da iniciativa pública ou privada que possibilitam e apoiam o produtor acessar os Eixos de ações diretas e indiretas.
- **Eixo 6** – Desempenho Socioeconômico e Ambiental (DAS): são as condições sociais e econômicas e de infraestrutura, renda, regularização ambiental e outros, bem como as interações da cadeia produtiva agropecuária, sociedade e meio ambiente que devem ser consideradas nos demais Eixos.

3. Aplicação do Marco Conceitual

Para a validação do MC foram realizadas oficinas com as cadeias produtivas de pecuária leiteira, pecuária de corte, ovinocaprinocultura, milho, café e cana-de-açúcar. As cadeias foram selecionadas por representarem uma diversidade de sistemas de produção e com importância socioeconômica.

As oficinas virtuais tiveram a participação de pesquisadores que atuam nas diferentes cadeias produtivas selecionadas, permitindo identificar as fraquezas e as fortalezas em cada um dos seis eixos estratégicos do MC, nas seis cadeias produtivas estudadas.

De posse das fortalezas apontadas para se atingir a resiliência dos sistemas agropecuários de produção estudados, foram propostas ações para enfrentar as fraquezas e conferir maior capacidade adaptativa às cadeias produtivas.

Do universo de ações propostas verificou-se a sinergia entre elas resultando no agrupamento das ações em quatro Iniciativas de Adaptação (IA). As IAs representam um agrupamento de esforços a serem executados em cada eixo do MC, a fim de avançar em ações que aumentem a capacidade adaptativa dos diferentes sistemas agropecuários de produção frente à mudança do clima.

Dessa forma foi construída a Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira (Figura 2).

Figura 2. Etapas para a elaboração da Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira.



4. Iniciativas de Adaptação (IA)

As IAs perpassam todos os eixos do MC e são a estrutura da Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para o Setor Agropecuário Brasileiro (Figura 3), além de serem articuladas entre si e apresentarem sinergia com as ações apresentadas no ABC+.

Foram definidas quatro IAs de acordo com os seguintes temas:

1. Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I);
2. Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER);
3. Políticas Públicas (PP); e
4. Indústria, Comércio e Mercado (I,C&M).

PD&I

Refere-se à pesquisa científica, pesquisa aplicada, desenvolvimento e inovação tecnológica com foco na agropecuária brasileira. Seus resultados disponibilizam aos produtores rurais alternativas para aumentar a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários frente à mudança do clima, impulsionando a transição para um sistema produtivo mais resiliente conferindo, ainda, redução das emissões de GEE e maior produtividade.

A IA de PD&I prevê ações para fortalecer os eixos diretos (MG, PPPT, SCDM) e indiretos (PZ e DAS) do MC. Estas ações estão em consonância com as atividades propostas na estratégia de PD&I do Plano ABC+.

ATER

Apresenta ações que perpassam todos os eixos diretos e indiretos do MC e estão alinhadas com a estratégia de Assistência Técnica e Extensão, Capacitação e Transferência de Tecnologia do Plano ABC+. Visa garantir aos produtores a adoção adequada de tecnologias que permitam aumentar a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários por meio de “um serviço de educação não formal, de caráter continuado que prevê ações de comunicação e prestação de serviços técnicos aos produtores rurais, considerando a gestão, administração, difusão de tecnologias e planejamento das atividades rurais dando ênfase ao uso racional dos recursos naturais disponíveis e na importância de sua preservação⁴”.

4 <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/conhecimento-e-assistencia-tecnica#:~:text=A%20assist%C3%Aancia%20t%C3%A9cnica%20C3%A9%20o,recuperando%20os%20recursos%20naturais%20dispon%C3%ADveis>

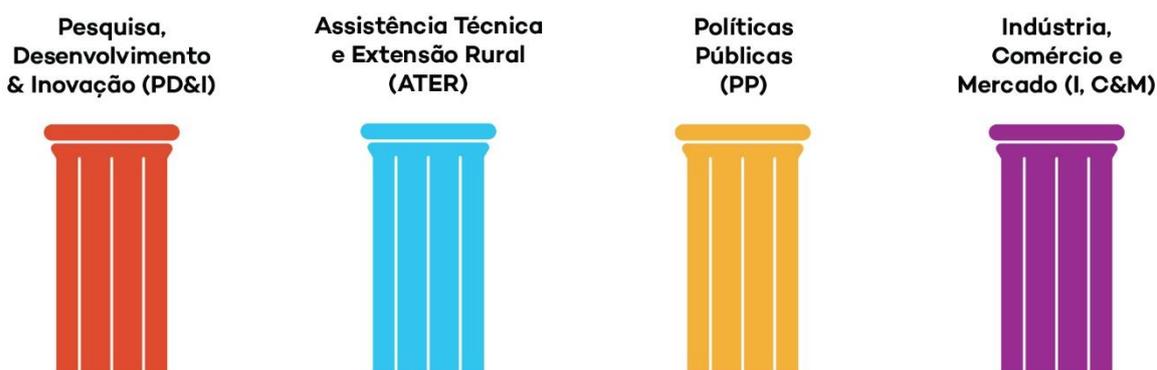
PP

Está ligada às ações de fomento, mecanismos de financiamento e outros incentivos que promovam a articulação por parte do governo com instituições e parceiros capazes de executar ações para maior adaptação à mudança do clima. A IA considera o Plano ABC+ como central para fomentar ações que aumentem a capacidade adaptativa das cadeias produtivas agropecuárias. Somado ao ABC+ outras políticas públicas como o Águas do Agro e Irriga Mais também contribuem com as estratégias de resiliência à mudança do clima.

I,C&M

Está relacionada a industrialização de tecnologia e ou produtos desenvolvidos, a produção de equipamentos, maquinários e implementos agrícolas, à comercialização de insumos, entre outros. No âmbito da IA as ações pretendem disponibilizar aos atores das cadeias produtivas os produtos, processos e serviços inovadores para aumentar a capacidade adaptativa.

Figura 3. Iniciativas de Adaptação propostas para a Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira.



5. Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira

A Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para a Agropecuária Brasileira está dividida em quatro (04) IA que são transversais aos eixos diretos e indiretos do MC podendo ser aplicada às diversas cadeias produtivas agropecuárias conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Iniciativas de Adaptação propostas para a Estratégia de Adaptação à Mudança do Clima para Agropecuária Brasileira e sua relação com os eixos do MC.

Iniciativa de Adaptação	Eixo do MC	Ações	Possíveis Atores
Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I)	Melhoramento Genético (MG)	Incentivar o desenvolvimento de cultivares e linhagens, híbridos e variedades tolerantes às diversas condições climáticas previstas, como seca, altas temperaturas, enchentes e geadas, certificados e acessíveis aos produtores.	Instituições de pesquisa, ensino e extensão e empresas privadas
	Produtos, Processos e Práticas Tecnológicas (PPPT)	Realizar estudos para a produção de bioinsumos e que permitam substituir o uso de fertilizantes nitrogenados; Desenvolver maquinários e implementos agrícolas adaptados às características de relevo, com o intuito de manter a conservação e biodiversidade do solo; Incentivar pesquisas que diversifique as espécies utilizadas em sistemas de produção integrados.	
	Sistemas Conservacionistas Diversificados e Manejo Integrado (SCDM)	Desenvolver sistemas de produção integrado e práticas conservacionistas a serem adotadas pelos produtores rurais com vistas a maior resiliência dos sistemas de produção agropecuário.	
	Previsão Climática e Zoneamento Territorial (PZ)	Ações da IA de PD&I deverão ser contínuas para aumentar a capacidade de monitoramento e previsão de riscos climáticos e eventos extremos e assim, disponibilizar informações antecipadas para que os produtores rurais possam utilizar estratégias de adaptação para minimizar os possíveis impactos.	
	Desempenho Socioeconômico e Ambiental (DAS)	Identificar ou definir indicadores da conservação da biodiversidade, da água e do solo, do bem-estar do produtor, de sua performance social e econômica, tais como o acesso à infraestrutura, renda e regularização ambiental, entre outros.	

Iniciativa de Adaptação	Eixo do MC	Ações	Possíveis Atores
Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)	Melhoramento Genético (MG)	Disponibilizar informações sobre as opções disponíveis de sementes, cultivares, híbridos, variedades e raças tolerantes, bem como fortalecer as ações de melhoramento genético.	Asbraer, Anater, Embrapa, Sebrae, Sear, Sebrae, cooperativas, secretarias de agricultura das UFs, federações de agricultura, OCB, Enagro, MDR, Mapa
	Produtos, Processos e Práticas Tecnológicas (PPPT)	Disponibilizar informações sobre novas práticas e/ou técnicas de produção adaptadas às condições locais.	
	Sistemas Conservacionistas Diversificados e Manejo Integrado (SCDM)	Disponibilizar informações sobre técnicas de captação, conservação e utilização da água, além de práticas conservacionistas para o manejo e preparo do solo; Disponibilizar informações sobre os SPS _{ABC} para os produtores rurais de forma ampla e intensiva, para estimular a adoção das práticas sustentáveis em suas propriedades.	
	Previsão Climática e Zoneamento Territorial (PZ)	Divulgar as projeções climáticas oficiais para os Produtores rurais e capacitar os produtores para interpretar e utilizar essas informações para buscar alternativas e melhorar a performance em sua propriedade reduzindo o impacto das alterações climáticas na sua atividade.	
	Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas (FAPP)	Apoiar ações de criação de Unidade de Referência Tecnológica (URT) e Unidade Tecnológica Demonstrativa (UTD) para capacitar produtores rurais nas práticas, processos, produtos e sistemas resilientes aplicados no campo minimizando as dificuldades de transferência de tecnologia existentes nas cadeias.	
	Desempenho Socioeconômico e Ambiental (DAS)	Apoiar os produtores rurais no cumprimento das legislações ambientais vigentes; Identificar opções de modais para o escoamento da produção considerando ações propostas nos demais planos setoriais de mitigação e adaptação à mudança do clima, por exemplo o uso de transportes e soluções de infraestrutura e logísticas mais eficientes.	
Políticas Públicas	Melhoramento Genético	Apoiar e incentivar o uso da Plataforma Alelo de Recursos Genéticos da	Mapa, ME, Bacen, Sicor, Agências

Iniciativa de Adaptação	Eixo do MC	Ações	Possíveis Atores
(PP)	(MG)	Embrapa ^a utilizada para a gestão de dados e informações das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento aplicada a recursos genéticos em suas diversas vertentes: animal, vegetal (AleloVegetal) e de microrganismo (AleloMicro).	implementadoras, MMA, MCTI, Senar, Sebrae, CNA, MDR
	Sistemas Conservacionistas Diversificados e Manejo Integrado (SCDM)	Apoiar ações de recuperação de áreas degradadas para estimular a execução de projetos de regularização ambiental das propriedades rurais, e de recuperação de suas áreas de produção degradadas.	
	Previsão Climática e Zoneamento Territorial (PZ)	Conectar as políticas públicas que disponibilizam informações de previsão de risco climático com o objetivo de minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos adversos, identificando as regiões e épocas de menor risco à produção agropecuária, além de definir espécies, cultivares e sistema de produção mais adequados para determinada região ⁵ .	
	Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas (FAPP)	Integrar ações de políticas públicas tais como o Plano Nacional de Fertilizantes 2050 ^b , o Programa Nacional de Manejo Sustentável do Solo e da Água em Microbacias Hidrográficas do Mapa; Estimular a adoção de tecnologias disponíveis sobre sistemas irrigados que utilizem água de forma mais eficiente por meio de políticas como Águas do Agro ^c , Programa Nacional de Agricultura Irrigada do Mapa, Irriga+Brasil ^d e Pronasolos ^e . Estimular a recuperação da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), conforme os pressupostos determinados na Lei nº 12.651/2012, Código Florestal Brasileiro (CF).	
	Desempenho Socioeconômico e Ambiental (DAS)	Buscar conectar e formular políticas públicas com foco no desenvolvimento rural sustentável, considerando o bem-estar do produtor e a sua performance social e econômica, tais como o acesso à infraestrutura, renda, regularização ambiental, capacidade de inovação, entre outros.	

⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9841.htm

Iniciativa de Adaptação	Eixo do MC	Ações	Possíveis Atores
Indústria, Comércio e Mercado (I,C&M)	Financiamento, Assistência Técnica e Políticas Públicas (FAPP)	Promover a comercialização de maquinários, insumos e implementos agrícolas; Promover o desenvolvimento e acesso a novos mercados (nacional e internacional).	Mapa, APEX, Sebrae, Associação Brasileira dos Produtores de Milho – ABRAMILHO, Associações de Café

Onde:

a = Esta Plataforma disponibiliza informações relevantes sobre as demandas de pesquisa no País e serve de apoio para os tomadores de decisão direcionar recursos para adaptação;

b = Plano Nacional de Fertilizantes 2050 busca ampliar o uso de fertilizantes orgânicos para reduzir a importação de fertilizantes sintéticos (Decreto Nº 10.991, de 11 de Março de 2022)

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.991-de-11-de-marco-de-2022-385453056>;

c= Águas do Agro tem o objetivo de promover o desenvolvimento econômico sustentável no meio rural por meio do fomento e adoção de práticas de conservação de solo e água;

d= Irriga+Brasil visa a expansão dos sistemas irrigados em bases sustentáveis. Promove o aumento da produção de alimentos, fibras e bioenergia no Brasil, por meio da irrigação, aliada a práticas conservacionistas de solo e água, em áreas já antropizadas, com vistas à intensificação sustentável da agropecuária brasileira;

e= Programa Nacional de Levantamento e Interpretação de Solos do Brasil (PronaSolos)

6. Indicadores

Para se consolidar como uma ferramenta de planejamento e monitoramento de estratégias e ações que levem à adaptação, desenvolveu-se um conjunto de indicadores para o MC.

Foram realizadas duas etapas para identificar e selecionar o conjunto de indicadores de adaptação. Na **primeira etapa** foi realizada uma revisão da literatura para identificar os indicadores que poderiam ser usados para diagnosticar o status e avaliar a evolução da capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários frente à mudança do clima. A **segunda etapa** tratou de compatibilizar os indicadores encontrados na revisão da literatura com a estrutura lógica de funcionamento do MC. Para isso, foi realizada uma avaliação cuidadosa de cada um dos indicadores identificados na etapa anterior com intuito de selecionar os mais relevantes para cada um dos seis eixos estratégicos descritos no MC (Figura 1) e indicadores adicionais aos identificados na revisão da literatura foram criados para complementar o diagnóstico do status de adaptação do sistema agropecuário.

O Quadro 2 apresenta os indicadores selecionados relacionados aos eixos estratégicos de adaptação indiretos e diretos.

Quadro 2. Indicadores selecionados relacionados aos eixos estratégicos de adaptação indiretos e diretos.

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Eixos Estratégicos Indiretos			
Eixo Previsão climática e zoneamento territorial			
Tomada de decisão informada em relação ao risco climático e a favorabilidade de áreas de produção agropecuária frente a mudança do clima	Instrumentos e sistemas de previsão e alerta, bem como de favorabilidade de áreas de produção agropecuária que minimizem o risco de perdas frente à mudança do clima, desenvolvidos e finalizados	Sistema nacional de previsão e alerta de riscos de perdas da produção do sistema agropecuário frente à mudança do clima em plena operação	Abrangência do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) da safra agropecuária atualizado e vigente Grau de detalhamento do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para a safra
	Instrumentos e sistemas de previsão e alerta, bem como de favorabilidade de áreas de produção agropecuária que minimizem o risco de perdas frente à mudança do clima, disponibilizados e acessíveis	Número de mecanismos de acesso a sistemas de previsão e alerta que promovam a adaptação da produção agropecuária à mudança do clima	Número de acessos aos mecanismos de divulgação do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) para o sistema agropecuário
	Instrumentos e sistemas de previsão e alerta, bem como de favorabilidade de áreas de produção agropecuária que minimizem o risco de perdas frente a mudança do clima amplamente adotados	Integração dos sistemas de previsão e alerta em políticas agropecuárias que se apliquem à produção do sistema agropecuário	Número de mecanismos compulsórios de uso do ZARC para obtenção de financiamento ou seguro para a produção do Sistema agropecuário
Eixo Financiamento, assistência técnica e políticas públicas			
Políticas públicas são eficientes para incentivar e implementar iniciativas para aumentar a capacidade adaptativa da produção agropecuária à mudança do clima	Estrutura da gestão de políticas públicas que promovam a adaptação da produção agropecuária à mudança do clima implementada	Estratégia de Adaptação da produção agropecuária à mudança do clima em plena operação	Índice de execução das ações propostas na Estratégia de Adaptação
		Fundo nacional para adaptação da produção agropecuária à mudança do clima em plena operação	Lei de criação, objetivos e metas de fundo nacional para adaptação da produção agropecuária à mudança do clima Quantidade de recursos aplicados em projetos de adaptação da produção agropecuária à mudança do clima por ano

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Políticas públicas são eficientes para incentivar e implementar iniciativas para aumentar a capacidade adaptativa da produção agropecuária à mudança do clima (contínuo)	Financiamento, crédito e seguro para dar suporte a produção e a adaptação do sistema agropecuário à mudança do clima disponibilizados e acessados	Proporção da área de produção do sistema agropecuário beneficiada com financiamento / crédito de adaptação à mudança do clima	Porcentagem da área de produção do Sistema agropecuário com contratos de financiamento vinculados ao Plano ABC
		Proporção do financiamento agropecuário disponibilizado em linhas de crédito para apoiar a adoção de SPS _{abc} .	Porcentagem do Plano Safra alocada para linhas de crédito que promovam a resiliência dos sistemas agropecuários de produção
		Proporção da área de produção agropecuária beneficiada com seguro agrícola relacionado ao risco climático	Porcentagem da área de produção agropecuária com contrato de seguro agrícola vinculado a programas de risco climático
	Assistência técnica especializada para apoiar a adoção de produtos, práticas, processos e sistemas que promovam a resiliência dos sistemas agropecuários de produção	Proporção da área de produção agropecuária com acesso à assistência técnica para a adoção de SPS _{abc}	Porcentagem da área de produção agropecuária com assistência técnica para a adoção de SPS _{abc}

Eixo Desempenho socioeconômico e ambiental

Condições socioeconômicas e ambientais que favoreçam a adaptação da produção do sistema agropecuário à mudança do clima estabelecidas	Condições sociais dos produtores rurais melhoradas ou mantidas para adoção de produtos, processos, práticas e sistemas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção	Número de produtores capacitados ou com acesso à assistência técnica que permita adoção dos SPS _{abc}	Número de beneficiários que receberam capacitação ou assistência técnica para adoção dos SPS _{abc}
		Número de produtores capacitados a acessar as plataformas de alerta de risco climático e interpretar e utilizar as informações disponibilizadas	Número de Produtores capacitados em gestão de risco climático e que acessam e utilizam informações dos sistemas de alerta de risco climático
	O desempenho produtivo dos sistemas agropecuários é melhorado ou mantido	Manutenção ou melhoria do rendimento médio da produção em kg/ha	Série histórica do rendimento médio da produção por ha
		Manutenção ou melhoria do valor da produção em mil R\$	Série histórica do valor da produção em mil R\$
		Acesso à infraestrutura de escoamento da produção do sistema agropecuário	Acesso das áreas de produção do sistema agropecuário a estradas, ferrovias, portos

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Condições socioeconômicas e ambientais que favoreçam a adaptação da produção do sistema agropecuário à mudança do clima estabelecidas (contínuo)	O desempenho produtivo dos sistemas agropecuários é melhorado ou mantido (contínuo)	Acesso à infraestrutura de escoamento da produção do sistema agropecuário (contínuo)	Índice de escoamento da produção (tempo e custo)
			Qualidade das vias de acesso
		Perdas anuais de safra do Sistema agropecuário	Quebras de safra identificadas na série histórica da área, produção e produtividade do sistema agropecuário
	O desempenho ambiental das propriedades rurais é melhorado ou mantido	Adequação das propriedades rurais ao Código Florestal	Porcentagem de propriedades rurais com passivo ambiental que aderiram ao Programa de Regularização Ambiental
			Porcentagem de propriedades rurais que possuem o Cadastro Ambiental rural verificado
		Situação da qualidade do solo das áreas produtivas das propriedades rurais	Aumento da porcentagem de solos agrícolas com melhoria da qualidade biológica por meio do cálculo dos índices de qualidade do solo (BioAS)

Eixos Estratégicos Diretos

Eixo Melhoramento genético

Cultivares, híbridos, variedades e raças tolerantes e com alta capacidade adaptativa à mudança do clima garantidas por meio do melhoramento genético	Cultivares, híbridos, variedades e raças adaptadas à mudança do clima desenvolvidas e amplamente acessíveis para uso	Número de culturas/raças melhoradas e disponíveis	Número de registros de culturas/raças no órgão regulador
		Número de culturas/raças melhoradas e disponíveis oriundas de bancos comunitários	Número de culturas/raças crioulas depositadas em bancos comunitários
		Número de recursos genéticos de culturas/raças garantidos em estruturas de conservação de médio ou longo prazo	Número de bancos ativos de germoplasma
			Número de materiais disponíveis em Bancos Ativos de Germoplasma

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Cultivares, híbridos, variedades e raças tolerantes e com alta capacidade adaptativa à mudança do clima garantidas por meio do melhoramento genético (contínuo)	Diversidade da base genética de culturas/ raças é incrementada e/ou mantida	Proporção da diversidade conhecida de culturas/raças preservadas em banco de germoplasma e comunitários	Porcentagem de variedades identificadas que estão preservadas em bancos de germoplasma ou bancos comunitários
		Proporção da diversidade da base genética da produção de uma determinada cultura/ raça em relação ao volume total produzido por esta determinada cultura/raça na safra	Proporção da cultura/raça de uma mesma base genética que participam do total da produção daquela mesma cultura/raça na safra
Eixo Produtos, processos e práticas tecnológicas			
Produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e disponibilizados	Produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e finalizados	Número de produtos, processos e práticas tecnológicas, que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima, desenvolvidos e finalizados	Número de produtos, processos e práticas tecnológicas incluídos no ABC+
			Número de mecanismos de acesso ao uso de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
	Produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima disponibilizados e acessíveis	Número de mecanismos de acesso ao uso de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima	Número de material de mídia digital e impressa disponível e acessível que promova o uso de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
			Número de pessoas capacitadas no uso de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
			Número de crédito acessado para uso de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e disponibilizados (contínuo)	Produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima amplamente adotados	Proporção da produção agropecuária que adotam produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima	Área de produção agropecuária com adoção de produtos, processos e práticas tecnológicas que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima em relação a área total de produção agropecuária
Eixo Sistemas Conservacionistas, Diversificados e Manejo Integrado			
Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e implementados	Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentam a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e finalizados	Número de mecanismos de Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima, desenvolvidos e finalizados	Número de Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado incluídos no ABC+
	Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentam a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima disponibilizados e acessíveis	Número de mecanismos de acesso ao uso de Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima	Número de material de mídia digital e impressa disponível e acessível que promova o uso de sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
			Número de pessoas capacitadas no uso de sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
			Número de crédito tomado para uso de Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima
		Número de pessoas atendidas pela assistência técnica específica que promova o uso de Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima	

Princípio	Critério	Indicador	Verificador
Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima desenvolvidos e implementados (contínuo)	Sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentam a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima amplamente adotados	Proporção da produção agropecuária que adotam sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima	Área de produção agropecuária com adoção de sistemas conservacionistas, diversificados e manejo integrado que aumentem a capacidade adaptativa dos sistemas agropecuários de produção à mudança do clima em relação a área total de produção agropecuária

7. Conclusão

Para que as políticas públicas de sustentabilidade da agropecuária visem avanços em adaptação à mudança do clima é necessário compreender quais avanços já estão em execução e quais caminhos ainda é preciso traçar. Desta forma a presente estratégia visa subsidiar a tomada de decisão com um instrumento que permitirá tanto a elaboração de ações que visem maior resiliência agropecuária frente a mudança do clima quanto ao acompanhamento e avanço de suas ações.

O Marco Conceitual constitui um instrumento para compreender o status das diferentes cadeias produtivas quanto as ações para maior resiliência a mudança do clima, já o indicadores permitem diagnosticar o status, a eficiência ou ausência de estratégias de adaptação de sistemas agropecuários à mudança do clima baseados na lógica de funcionamento do MC.

Na presente estratégia foram identificados ao todo 28 indicadores, 17 para os eixos estratégicos indiretos e 11 para os eixos estratégicos diretos. Sendo 3 indicadores do Eixo Previsão climática e zoneamento territorial; 6 indicadores do Eixo Financiamento, assistência técnica e políticas públicas; 8 indicadores do Eixo Desempenho socioeconômico e ambiental; 5 indicadores do Eixo Melhoramento genético; 3 indicadores do Eixo Produtos, processos e práticas tecnológicas; e 3 indicadores do Eixo Sistemas Conservacionistas, Diversificados e Manejo Integrado.

A próxima fase será obter os dados para cada indicador permitindo monitorar o grau de adaptação das cadeias produtivas da agropecuária brasileira no âmbito do ABC+ e ter subsídios para direcionamento das ações para que possam ser orientadas no sentido de uma maior adaptação dos sistemas agropecuários.

8. Referência Bibliográfica

- Anandhi, A. CISTA-A: Conceptual model using indicators selected by systems thinking for adaptation strategies in a changing climate: Case study in agro-ecosystems. *Ecol Modell.* 2017; 345:41–55.
- Brasil. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 1: estratégia geral: portaria MMA nº 150 de 10 de maio de 2016 / Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2016. 2 v.
- Brasil. *Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária 2020-2030: Plano Operacional*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. – Brasília: Mapa/DEPROS, 2021a.
- Brasil. *Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária com vistas ao Desenvolvimento Sustentável (2020-2030): visão estratégica para um novo ciclo*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. – Brasília: Mapa/DEPROS, 2021b.
- IPCC, 2022: Annex II: Glossary [Möller, V., R. van Diemen, J.B.R. Matthews, C. Méndez, S. Semenov, J.S. Fuglestvedt, A. Reisinger (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 2897–2930, doi:10.1017/9781009325844.029.
- Kates, R.W., Travis, W.R., Wilbanks, T.J. Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proc Natl Acad Sci.* 2012; 109:7156–7161
- Lima, M. A. de; Alves, B. J. R. *Vulnerabilidades, impactos e adaptação à mudança do clima no setor agropecuário e solos agrícolas*. Parcerias Estratégicas N.27 Embrapa Meio Ambiente. 2008 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/150434/1/2008AP-33.pdf>
- Ritchie, B., Mcdougall, C., Haggith, M., Oliveira, N. B. Critérios e indicadores de sustentabilidade em florestas manejadas por comunidades: um guia introdutório. CIFOR, p. 134, 2001.
- Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A. Resilience, adaptability, and transformability in social-ecological systems. *Ecol and Soc.* 2004;9(2).
- Walthall, C.L. *Climate change and agriculture in the United States: effects and adaptation*. USDA Tech. Bull. 2012;1935,1–186

Sobre a Rede Global PNA

A Rede Global PNA (NAP Global Network) foi criada em 2014 para apoiar os países em desenvolvimento no avanço dos seus processos do PNA, para ajudar a acelerar os esforços de adaptação em todo o mundo. Para esse fim, a rede facilita a aprendizagem e o intercâmbio entre países do hemisfério sul, apoia ações a nível nacional para o desenvolvimento e a implementação do PNA e desenvolve análises, comunicações e produtos de conhecimento. O apoio financeiro é fornecido pela Áustria, Canadá, Alemanha, Reino Unido e Estados Unidos. O Secretariado fica sediado no Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (IISD). Para obter mais informações, visite www.napglobalnetwork.org.

As opiniões aqui expressas são de responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente as políticas ou opiniões da Rede Global de PNA, seus financiadores ou dos membros da Rede.



This project is undertaken with the financial support of:
Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de :

Secretariat hosted by:
Secrétariat hébergé par :



**MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA**

