Enap	Enap
Enap	Enap

Enap Enap



Enap Enap

Enap Enap

Módulo 3 Adaptação

Brasília - 2018

Enap Fundação Escola Nacional de Administração Pública **Enap** Enap **Presidente** Enap Francisco Gaetani Enap Enap Diretor de Educação Continuada Enap Paulo Marques Enap Enap Coordenadora-Geral de Educação a Distância Enap Natália Teles da Mota Teixeira Enap Enap Conteudistas (2015) Enap Mônica Santos da Conceição Enap **Eagles Muniz** Thiago Mendes Enap Conteudista revisora (2017) Enap Marcela Cardoso Guilles da Conceição Enap **Enap Enap Enap** Enap Enap Desenvolvimento do curso realizado no âmbito do acordo de Cooperação Técnica FUB/CDT/Laboratório Enap Latitude e Enap. **Enap** Enap **Enap** Enap **Enap Enap Enap** Enap **Enap Enap Enap** Enap Enap © Enap, 2018 Enap Enap Enap Escola Nacional de Administração Pública Enap Diretoria de Educação Continuada SAIS - Área 2-A - 70610-900 — Brasília, DF Enap Telefone: (61) 2020 3096 - Fax: (61) 2020 3178 Enap

SUMÁRIO —

1. Introdução	5
2. Adaptação	5
2.1 Definição, Objetivos e Tipos	
2.2. Priorização de Atividades	
2.3 O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	
2.4 Vulnerabilidades	8
2.5 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)	10
2.6 Principais Impactos no Brasil	11
3. Exemplos de Ações de Adaptação	12
3.1 Energia	
3.2 Setor Agropecuário	
3.3 Ecossistemas e Biodiversidade	
3.4 Saúde	15
3.5. Cidades	
4. Interação entre Adaptação e Mitigação	17
5. Conclusões e Recomendações	19
6 Pavisão a Encarramento	21

Enap				
	Ε	n	a	D
	_			

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Módulo 3 Adaptação

1. Introdução

Ações de adaptação são importantes para diminuir os impactos que ocorrem por causa das vulnerabilidades dos sistemas naturais e humanos diante dos efeitos da mudança do clima. Então, neste Módulo, veremos temas fundamentais para compreendermos os principais aspectos da adaptação. Exploraremos os princípios e a priorização de atividades; alguns exemplos de ações de adaptação em setores diversos; interação entre adaptação e mitigação: complementaridades e *trade-offs*, concluindo com recomendações para gestores governamentais.

Assim, esperamos que, após finalizar o estudo deste Módulo, você possa:

- Definir o que é adaptação;
- Identificar os tipos de adaptação;
- Identificar os objetivos da adaptação;
- Conceituar downscaling;
- Identificar as principais vulnerabilidades brasileiras;
- Descrever as características do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA);
- Analisar as principais ações de adaptação realizadas por diversos setores;
- Fazer a relação entre adaptação e mitigação.

2. Adaptação

A Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima destaca que todas as regiões e agentes econômicos e sociais apresentam algum tipo de vulnerabilidade à mudança global do clima a eventos climáticos extremos. Por isso que conhecer as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais é muito importante para melhorar a qualidade das políticas de adaptação da sociedade e do governo a tais governos, não é mesmo?

Enap
Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

۰	۰	a	
E	n	a	
Ē	n	a	
		a	
E	n	a	
E	n	a	
E	n	a	
E	n	a	
E	n	a	
E	n	a	
Ē	n	a	
		a	

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap **Enap** Enap Enap **Enap Enap Enap Enap** Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap



A vulnerabilidade representa o grau de susceptibilidade de uma região, de um grupo, de uma atividade ou setor socioeconômico, ou de um recurso natural a eventos extremos do clima, tais como secas, cheias, picos de temperatura, elevação do nível do mar e furacões. Vulnerabilidade existe em função do caráter, da dimensão e da taxa de variação climática ao qual um sistema é exposto, sua sensibilidade e capacidade de adaptação.

As medidas de adaptação são importantes para reduzir a vulnerabilidade de regiões, ecossistemas, populações e atividades, e, desta forma, reduzir os impactos e os prejuízos daí advindos. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação à mudança do clima e seus efeitos¹.

2.1 Definição, Objetivos e Tipos

A adaptação é um ajuste do sistema natural ou humano em resposta aos efeitos climáticos atuais ou futuros. São iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos diante dos efeitos atuais e esperados da mudança do clima. Seu principal objetivo é reduzir o impacto dos efeitos adversos da mudança do clima, para salvaguardar as populações, o meio ambiente e as estruturas existentes.

Agora, vejamos as classificações da adaptação.

- i. Antecipatória/proativa: ocorre antes de o impacto acontecer;
- ii. Autônoma/espontânea/reativa: é a ação desencadeada por mudanças ambientais nos sistemas naturais e por mudanças no mercado e bem-estar nos sistemas humanos;
- iii. **Planejada:** é resultado das ações e decisões políticas, baseadas na consciência de que a mudança de clima pode vir a ocorrer².

	Antecipatória	Reativa
		 Épocas de colheitas mais curtas ou mais longas
Sistemas Naturais		 Migração de espécies para terras úmidas
		Mudança em ecossistemas (a transição de floresta tropical para savanas)

^{1. (}IPCC, 2014)

^{2. (}NOBRE, 2008)

Sistemas Humanos	Privado	 Mudança na arquitetura de edifícios Aquisição de seguros contra eventos extremos Novos produtos de consumo 	 Mudança de local de residência Mudança em prêmios de seguros Aquisição de sistemas de condicionamento de ar
	Público	 Instalação de sistemas de alerta precoce Estabelecimento de novos códigos de construção Construção de diques 	 Oferta de compensação ou subsídios Imposição de códigos de construção "Engordamento" das faixas de areia nas praias

Quadro 1 – Classificações da adaptação

Não é muito fácil separar uma medida de adaptação de uma ação geral de desenvolvimento. Vamos entender melhor: imagine a construção de açudes no semiárido. Sabia que isso também é uma medida de adaptação, mas que sua construção continua ocorrendo como forma de política local de diminuição dos efeitos das secas naquela região?

Outros exemplos: construção de cisternas no semiárido; desentupimento adequado de valas e esgotos que podem contribuir para o não alagamento de ruas, criação de um sistema de alerta de enchentes.

Veja que muitas ações municipais, simples e baratas, poderiam ser consideradas medidas de adaptação.



É por isso que "a adaptação não tem que necessariamente custar muito, é mesmo uma coisa de melhores práticas e procedimentos que as municipalidades já têm capacidade de implementar". (Vesna Stevanovic-Briatico, do governo da cidade de Toronto, Canadá).



2.2. Priorização de Atividades

O conhecimento atual das dimensões regionais da mudança global do clima ainda é muito fragmentado. Além disso, quando se considera a mudança no clima no Brasil, encontramos uma falta de cenários futuros confiáveis do clima, principalmente por ser um País com grandes dimensões e regiões muito diferentes entre si (como a Amazônia; o semiárido do Nordeste; o Centro-Oeste, as pradarias no Sul e o Pantanal). Cada região especificamente poderá ter diferentes características climáticas no futuro.

Enap **Enap**

Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap **Enap Enap**

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap **Enap**

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap **Enap**

Enap **Enap**



Então, é muito importante desenvolver o conhecimento científico dos possíveis impactos decorrentes da mudança do clima e considerá-los na tomada de decisão de planejamento, em especial no planejamento orçamentário e fiscal.

Sabemos que também os cenários climáticos globais futuros ainda são muito incertos. Sua análise global dificulta as projeções regionais, principalmente, porque consideram modelos globais que não traduzem a realidade de muitos países. No Brasil, todos os setores poderão sofrer alguma consequência, mas algumas áreas, em especial, sentirão os impactos.

As áreas que poderão sofrer mais impactos são: agricultura, recursos hídricos, energias renováveis, saúde humana, ecossistemas e biodiversidade e zonas costeiras. Consequentemente, as cidades serão afetadas, trazendo grandes perdas sociais, econômicas e financeiras, diminuição de empregos e migração a regiões menos afetadas por essas mudanças.

2.3 O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

A capacidade de modelagem climática no Brasil vem sendo desenvolvida, analisando modelos globais e regionais para cenários atuais e futuros da mudança do clima. No entanto, é importante investir, de modo mais consistente, na produção da ciência do clima no Brasil, para facilitar o entendimento de suas causas, consequências, das vulnerabilidades e das oportunidades de mitigação e adaptação.

O Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) tem desenvolvido estudos importantes nesse tema, como o modelo regional Eta-CPTEC para a América do Sul, que é executado em supercomputadores, dada a necessidade de grande processamento em tempo real. Outra instituição brasileira que tem desenvolvido diversos estudos acerca dos efeitos da mudança do clima na agricultura é a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Estudos realizados no INPE têm avaliado os diferentes cenários de mudança do clima propostos pelos modelos acoplados globais do Quarto e Quinto Relatórios de Avaliação do IPCC e desenvolvido métodos de downscaling. Essas projeções podem ser usadas em estudos dos impactos da mudança de clima em diversos setores socioeconômicos (agrícola, energético, saúde, recursos hídricos etc.), indicando a vulnerabilidade aos riscos na forma de probabilidade.



Conheça mais o INPE, acessando o endereço: http://www.inpe.br/

Conheça mais a Embrapa, acessando o endereço: https://www.embrapa.br/temas

2.4 Vulnerabilidades

A capacidade de adaptação dependerá basicamente de sua vulnerabilidade. Devido à complexidade e à natureza específica das vulnerabilidades brasileiras, a priorização da tomada de decisão deverá considerar os resultados dos estudos já realizados no Brasil.

A vulnerabilidade é o reflexo do grau de suscetibilidade do sistema para lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, e da sua resiliência, ou seja, da habilidade do sistema em absorver impactos preservando a mesma estrutura básica e os mesmos meios de funcionamento. A vulnerabilidade é a função da magnitude, qualidade e índice da variação climática a qual um sistema está exposto, como também sua sensibilidade e capacidade de adaptação.



O setor agrícola no Brasil deverá ser o mais diretamente afetado pelas secas, mas outros setores, como a geração de energia hidrelétrica, também serão afetados, principalmente devido às mudanças no regime hidrológico. Com a queda na produção e na produtividade nos períodos mais secos, os preços tendem a aumentar. Além disso, ocorrerá uma nova configuração geográfica de muitas culturas, em função das alterações climáticas (secas e inundações). Com a ampliação das secas e episódios de chuvas torrenciais, os riscos de ocorrência de falta de alimento também tendem a subir.

Para o setor elétrico, a vulnerabilidade climática é decorrente das variações no ciclo hidrológico brasileiro e, consequentemente, em aproveitamentos hidrelétricos, bem como no possível aumento da demanda de energia nas grandes áreas urbanas do país em função do aumento de temperatura, afetando a produção e a oferta de energia.



As enchentes também representam um grande problema em várias regiões, incluindo a região metropolitana do Rio de Janeiro, São Paulo e outras grandes cidades, especialmente, devido à ocupação desordenada e sem planejamento. Secas e inundações poderão causar perdas de bilhões de dólares e, principalmente, um considerável número de perdas humanas e de infraestrutura.



Algumas das principais vulnerabilidades do país estão relacionadas à ocupação das zonas costeiras, devido à possível elevação do nível do mar. Uma avaliação das possíveis medidas de adaptação será importante para evitar os altos custos de proteção de áreas desenvolvidas ou de melhorar estruturas costeiras para um dado aumento do nível do mar. Uma abordagem preventiva e uma política de ordenamento territorial são necessárias quando da seleção de locais para a expansão urbana e localização de indústrias, levando em consideração as possíveis consequências da mudança do clima.

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap **Enap Enap** Enap Enap Enap Enap **Enap** Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap **Enap** Enap Enap Enap

nap
nap
nap
nap
nap
nap
nap

A mudança do clima pode implicar um amplo potencial de impactos na saúde pública. Alguns desses impactos podem resultar diretamente em ondas de calor e alteração no regime das chuvas, com consequentes inundações e secas. A transmissão de várias doenças infecciosas é particularmente sensível às mudanças do clima, especialmente aquelas transmitidas por mosquitos, como, por exemplo, malária, que poderá migrar para a região Sudeste.

No Brasil, a região Amazônica é uma das áreas mais vulneráveis a esses problemas, considerando que o seu ambiente natural é o mais favorável ao aumento de várias doenças nas quais a reprodução dos vetores e parasitas beneficia-se das condições climáticas de altas temperaturas e umidade, além da grande disponibilidade de água.



Outros impactos podem incluir mudança na produção de alimentos, deslocamento de populações (migrações para regiões com melhores condições), ocasionando desse modo, problemas sociais e econômicos.

Quadro 2 – Impactos e Vulnerabilidades



Em 2016, o Ministério de Ciência Tecnologia, Inovações e Comunicações lançou o livro Modelagem Climática e Vulnerabilidades Setoriais à Mudança do Clima no Brasil.

Na sequência, vamos continuar nossos estudos sobre o Plano Nacional de Adaptação (PNA).

2.5 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA)



Como já vimos antes, o governo federal criou o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade nacional à mudança do clima em todos os setores da economia e da população e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno.

O objetivo geral do Plano é promover a gestão e redução do risco climático no país frente aos efeitos adversos da mudança do clima, de forma a aproveitar as oportunidades emergentes, evitar perdas e danos e construir instrumentos que permitam a adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e de infraestrutura.

De acordo com o PNA, o desafio para a gestão do risco associado à mudança do clima é promover a coordenação e cooperação entre as três esferas de governo, pois os impactos da mudança do clima ocorrem em escala local, mas as medidas de enfrentamento dependem de ações coordenadas e implementadas em diferentes setores.

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

O Plano propõe ainda ações, estratégias e diretrizes que visam à gestão e à diminuição do risco climático do País frente aos efeitos adversos da mudança do clima em suas dimensões social, econômica e ambiental. Além de mecanismos institucionais para sua implementação de forma concertada entre os entes federativos, os setores e a sociedade.

2.6 Principais Impactos no Brasil

Vejamos, abaixo, o mapa que apresenta de maneira geral os principais impactos e as mudanças mais sensíveis esperadas para as regiões brasileiras para o período de final do século (2070-2100).



Figura 1 - Mudanças Climáticas

Também chamamos a atenção para alguns pontos do 5º Relatório de Avaliação do IPCC acerca de impactos, vulnerabilidade e adaptação:

- Nas décadas recentes, as mudanças no clima causaram impactos nos sistemas naturais e humano em todos os continentes e oceanos;
- Muitas espécies terrestres, marinhas e de água doce mudaram suas escalas geográficas, atividades sazonais, padrões de migração e a interação entre espécies em resposta à mudança do clima em curso;
- Os impactos negativos no rendimento das colheitas foram maiores que os impactos positivos;
- Os impactos dos eventos climáticos extremos revelam significativa vulnerabilidade e exposição de alguns ecossistemas e muitos sistemas humanos a atual variabilidade climática;

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

-Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap **Enap** Enap Enap Enap

Enap **Enap**

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap **Enap**

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap **Enap**

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

- As pessoas que são socialmente, economicamente, culturalmente, politicamente, institucionalmente marginalizadas são especialmente vulneráveis à mudança do clima:
- Os riscos relacionados ao clima exacerbam outros fatores estressantes, muitas vezes com resultados, especialmente para as pessoas que vivem em situação de pobreza.



Para saber mais sobre os principais impactos, acesse os endereços abaixo:

http://www.ccst.inpe.br/public/mudancas-climaticas/ http://www.ccst.inpe.br/

Sobre o IPCC, consulte mais em:

http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

3. Exemplos de Ações de Adaptação

Agora, conversaremos a respeito de alguns exemplos de ações de adaptação em setores diversos, incluindo atividades de redução de vulnerabilidades frente aos impactos adversos da mudança do clima.

Extraímos as ações destacadas da Terceira Comunicação Nacional de Mudança do Clima, dos Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação, do Plano Nacional de Adaptação (PNA) além do documento "Mudanças Climáticas e Segurança Energética no Brasil"3.



Consulte mais nos endereços:

http://www.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao http://sirene.mcti.gov.br/documents/1686653/1706739/Volume+2.pdf/29f793f9-ca31-45f8-b0af-c9d0838070de

3.1 Energia



De acordo com o PNA, a diversificação da matriz energética nacional é fundamental para garantir a demanda de energia, sendo esta a principal estratégia do plano.

Agora, vejamos as ações de adaptação realizadas no setor de energia.

 Substituição de equipamentos, tais como lâmpadas, para aumentar a eficiência da iluminação pública e estimular projetos arquitetônicos que façam melhor uso da iluminação e ventilação naturais, com consequente conservação de energia;

3. (SHAEFFER, et al., 2008)

- Desenvolvimento de modelos para o setor de energia capazes de levar em conta os cenários de mudança do clima, de modo a aumentar a confiabilidade dos resultados das simulações para o setor;
- Fomento de uma gestão de demanda de recursos hídricos, por meio do uso racional da água e intensificação da ampliação dos programas de eficiência energética setoriais;
- Fomento de política e incentivos econômicos produtivos para reduzir o consumo e aumentar a eficiência energética nos setores residencial, industrial e de serviços.
 Descontos para consumidores que instalem novos equipamentos mais eficientes podem ser economicamente vantajosos para as concessionárias quando o custo marginal da expansão do fornecimento exceder os custos do programa de descontos;
- Criação de incentivos à substituição de chuveiros elétricos por aquecedores a gás (a alternativa mais viável economicamente) ou por painéis solares;
- Lançamento do "Selo Combustível Social" pelo governo federal que se trata de um conjunto de medidas específicas visando estimular a inclusão social da agricultura familiar nessa importante cadeia produtiva do biodiesel. Com isso, o produtor tem uma possibilidade a mais de gerar renda, sem deixar a atividade principal de plantio de alimentos.
- Criação do Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e
 do Gás Natural (Conpet) para promover o desenvolvimento de uma cultura
 antidesperdício no uso dos recursos naturais não renováveis no Brasil em diversos
 setores, com ênfase nas residências, nas indústrias e nos transportes. Os principais
 objetivos do Conpet são: racionalizar o consumo dos derivados do petróleo e do gás
 natural; reduzir a emissão de gases poluentes na atmosfera; promover a pesquisa e o
 desenvolvimento tecnológico; e fornecer apoio técnico para o aumento da eficiência
 energética no uso final da energia. O Conpet tem, ainda, o objetivo de conscientizar
 os consumidores acerca da importância do uso racional de energia para o
 desenvolvimento sustentável e melhor qualidade de vida.

3.2 Setor Agropecuário

De acordo com o PNA, o programa de adaptação para o setor agropecuário tem como objetivo criar um ambiente seguro para o processo de tomada de decisão do produtor rural e do gestor de política pública, enfrentando a incerteza climática, com acesso eficiente a informações, tecnologias e processos produtivos para o estabelecimento de sistemas produtivos sustentáveis.

Eis algumas ações de adaptação realizadas no setor agropecuário:

 Localizar as vulnerabilidades do setor agropecuário no país, identificando os cultivares mais resilientes à mudança do clima, o melhoramento genético de cultivares, o manejo correto dos solos que podem minimizar os impactos da mudança do clima;

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap **Enap** Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap **Enap** Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

• Idei clim

 Identificar a distribuição espacial de doenças de plantas com base nas condições climáticas atuais e estimativas de mudança global e regional do clima;

 Implementar políticas públicas guiadas para o melhoramento genético animal e vegetal para as novas condições climáticas e de aumento na incidência de pragas e doenças; e para a adequação do setor produtivo aos efeitos da mudança global do clima, visando à orientação a respeito de medidas de adaptação;

- Fortalecer ações da assistência técnica e extensão rural por meio da qualificação de técnicos e produtores, com vistas à adequação do setor produtivo aos efeitos da mudança do clima, visando à orientação de medidas de adaptação que, preferencialmente, também mitiguem as emissões de GEE;
- Implementar atividades de recuperação de pastagens; fixação do nitrogênio, sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e utilização de dejetos animais como adubo nos cultivares;
- Implementar ações integradas de ciência e tecnologia, visando à segurança alimentar de territórios rurais, especialmente no semiárido.



Conheça mais nos endereços:

https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1499371/pesquisadores-brasileiros-buscam-adaptacao-da-agricultura-as-mudancas-climaticas http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc

3.3 Ecossistemas e Biodiversidade



De acordo com o PNA, a estratégia de adaptação para biodiversidade e ecossistemas tem como objetivos: analisar os impactos da mudança do clima sobre a biodiversidade no país e avaliar possíveis medidas de adaptação para reduzir a sua vulnerabilidade, e avaliar o papel da biodiversidade e dos ecossistemas na redução da vulnerabilidade socioeconômica por meio da provisão de serviços ecossistêmicos.

Eis algumas ações de adaptação realizadas para os ecossistemas e

biodiversidade:

- Ampliar as Unidades de Conservação costeiras e marinhas, abrangendo a diversidade de ambientes existentes e conservando seus serviços ecossistêmicos;
- Elaborar uma estratégia para desenvolver medidas de adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) em áreas de risco a eventos extremos e outros impactos da mudança do clima;

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

- Desenvolver estudos de modelagem de impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade para uso pelas diversas políticas públicas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade;
- Produzir e disseminar as informações a respeito do impacto da mudança do clima na biodiversidade para propiciar a sua integração em políticas públicas de conservação, recuperação e uso sustentável da biodiversidade, de combate ao desmatamento, de forma a promover a redução da sua vulnerabilidade;
- Desenvolver planos de ação para combate a incêndios para os biomas, e especialmente para Unidades de Conservação (UCs), que são áreas especialmente sensíveis por concentrarem parte significativa da biodiversidade, integrando a informação a respeito da mudança do clima nas medidas e ações de prevenção e controle dos incêndios e queimadas;
- Atualizar as listas de espécies ameaçadas considerando informações de sensibilidade à mudança do clima; rever as medidas de conservação ex situ, de forma a incluir espécies ameaçadas pelas mudanças do clima e fortalecer medidas destinadas a conservar espécies.

3.4 Saúde



Figura 2 - Serviços de Saúde

Vejamos algumas ações de adaptação do Plano para este setor:

- Fortalecer a capacidade política e institucional do Sistema Nacional de Defesa Civil e outras entidades ligadas à saúde humana para melhorar sua atuação em caso de desastres naturais;
- Realizar um levantamento dos impactos da mudança global do clima na saúde humana e sua quantificação física e financeira, de maneira que as informações sobre a produção de alimentos, os custos de tratamento de doenças infecciosas endêmicas e de poluição atmosférica, morbimortalidade e impactos materiais sejam previstos.
- Instalar sistemas direcionados de vigilância ambiental, epidemiológica e entomológica em diversas localidades e para situações selecionadas, visando à detecção precoce de sinais de efeitos biológicos da mudança do clima (aumento de doenças e epidemias);

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Integrar as informações dos bancos de dados da defesa civil (municípios e estados) com os órgãos de assistência médica, visando à melhoria na qualidade do registro de agravos à saúde causados por eventos extremos de clima;

- Algumas ações do Plano Setorial de Saúde:
 - i. Promover ações de promoção e educação em saúde;
 - ii. Produção de evidências científicas no contexto de mudança do clima e saúde, com o intuito de melhorar a capacidade de resposta e adaptação da população frente às consequências geradas pelas variações climáticas, eventos climáticos extremos e, até mesmo, as alterações de comportamento epidemiológico das doenças infecciosas e de alguns vetores.



Conheça mais em sobre o Plano Setorial de Saúde, acessando o endereço abaixo:

http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_setorial_saude_mitigacao_adaptacao_clima.pdf

3.5. Cidades

O Plano Nacional de Adaptação das Cidades ressalta a importância do desenvolvimento de políticas públicas urbanas com base em abordagens integradas que permite considerar, de maneira coordenada e sinérgica, diferentes ações e programas setoriais e seus impactos sobre a dinâmica de uso e transformação do espaço urbano.



Este Plano busca, através dos seus programas e ações, tornar as cidades mais humanas, sociais, economicamente justas e ambientalmente sustentáveis, por meio da gestão democrática e integração de políticas públicas de planejamento urbano, habitação, saneamento, mobilidade urbana, acessibilidade e trânsito de forma articulada com os entes federados e a sociedade.

Eis algumas ações de adaptação:

- Promover a articulação federativa entre as três esferas de governo, para atuação cooperativa na redução da vulnerabilidade à mudança do clima por meio do planejamento e gestão interfederativos entre municípios e estados, em especial das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- Considerar a adaptação à mudança do clima para possibilitar a reabilitação de áreas urbanas consolidadas, degradadas e com infraestrutura instalada, promovendo a diversidade urbana e contribuindo para a redução da expansão urbana e da exposição da população a riscos advindos da ocupação de áreas suscetíveis;

Enap

Enap Enap Enap Enap

Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap -

Enap

Enap Enap

- Considerar a adaptação à mudança do clima na promoção da urbanização de assentamentos precários, visando à elevação da condição de habitabilidade destes assentamentos e melhoria das condições de vida da população, por meio de ações integradas de infraestrutura urbana, produção e melhoria habitacional, regularização fundiária, recuperação ambiental e trabalho social;
- Fortalecer os processos de planejamento da expansão urbana, a fim de prevenir a ocorrência de desastres naturais e o surgimento de riscos, por meio de projetos específicos de expansão urbana, orientando processos de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano dentro de padrões adequados e adaptados aos riscos relacionados à mudança do clima;
- Fortalecer as ações de obras de contenção de encostas e elaboração de Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), aumentando o número de municípios beneficiados, principalmente entre aqueles do Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos, Inundações ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos (CadRisco), previsto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012;
- Fortalecer as ações de Drenagem Urbana Sustentável voltadas à redução das enchentes e inundações, considerando obras e serviços que visem à implementação de reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de canais para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parques fluviais, recuperação de várzeas e renaturalização de fundos de vale, além de ações de caráter complementar;
- Considerar a adaptação à mudança do clima na implementação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab);
- Promover e incentivar construções que se adaptem às temperaturas mais elevadas, tais como telhados ecológicos, prédios com iluminação e ventilação naturais etc., levando em consideração as opções de uso e reuso da água.

4. Interação entre Adaptação e Mitigação

Vamos conversar agora acerca da relação existente entre adaptação e mitigação, analisando complementaridades e *trade-offs* (conflitos).

Ações de mitigação atuam nos processos que causam mudança do clima; por isso, reduzem os impactos, positivos ou negativos, no clima global. Assim, podemos dizer que ações de mitigação podem reduzir também o desafio da adaptação, já que a adaptação pode ser realizada tanto em decorrência de um impacto positivo quanto de um impacto negativo⁴.

As duas opções são implementadas no mesmo local ou em escala regional e podem ser motivadas por interesses e prioridades locais, regionais, e pelas preocupações globais. Vejamos as diferenças entre o alcance dos efeitos das ações de mitigação e de adaptação, o tempo para

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

^{4. (}Goklany, 2005 in IPCC).

Enap

se sentir os benefícios e o retorno dos custos aplicados de cada uma delas e também o retorno dos custos nelas aplicados.

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Mitigação

Tem efeitos globais, mesmo que suas ações tenham sido realizadas localmente;

As ações de reduções de emissões de CO2 podem ser alcançadas por diferentes ações de mitigação, podendo haver comparação entre uma ação e outra, da sua eficácia e do seu custo efetividade (MOOMAW et al., 2001);

Os benefícios das medidas de mitigação hoje serão sentidos em algumas décadas e não imediatamente, devido ao caráter de permanência do GEE na atmosfera;

O retorno dos custos aplicados em medidas de mitigação é mais demorado do que o retorno dos seus benefícios.

Adaptação

Funciona em um escala de sistema de impactos, que é regional na melhor das hipóteses, mas que geralmente é sentida localmente;

Por seu caráter local ou regional, os efeitos e benefícios das medidas de adaptação serão valorizados diferentemente, dependendo das questões sociais, econômicas e do contexto político no qual a ação está inserida;

As medidas de adaptação são eficazes a curto prazo, trazendo benefícios na redução da vulnerabilidade à variabilidade climática causada pela mudança do clima;

O retorno dos gastos com adaptação e redução de vulnerabilidades é bem mais rápido e mais fácil de ser visualizado pela população e pelos agentes políticos.

Essas diferenças e assimetrias entre mitigação e adaptação têm efeito no tipo de atividade que se pretende realizar. Existem inúmeras maneiras de complementaridade entre ações de mitigação e adaptação, que podem ser relacionadas em diferentes níveis de tomada de decisão.

Os esforços de mitigação podem promover a capacidade de adaptação ao eliminar as falhas e distorções de mercado, como subsídios perversos que impedem que os atores da tomada de decisão possam embutir em suas ações os custos sociais inerentes à política adotada.

Podemos deduzir que a mitigação agrega a maior parcela dos recursos disponíveis para o emprego de ações. Mas devido ao caráter temporal da mitigação e da adaptação, espera-se que os recursos disponíveis para cada ação sejam tratados de maneira separada.

Porém, em vários casos, ações de mitigação e adaptação podem ter complementaridade positiva.

Vejamos alguns exemplos de complementaridade positiva de ações de mitigação e adaptação:

Exemplo 1: Uma região que possui encostas degradadas e sofre com deslizamentos por causa de eventos extremos do clima pode realizar ações de revegetação de encostas, que ao mesmo tempo aumentam a resiliência das localidades e aumentam o processo de remoção de ${\rm CO_2}$ da atmosfera;

Exemplo 2: Ações de replantio de vegetação na área de nascentes de água aumentam o estoque de carbono (ação de mitigação) e podem propiciar uma maior regularidade de vazão do rio na produção hidroelétrica (ação de redução de vulnerabilidade do setor elétrico).

Ações de mitigação e adaptação nem sempre são complementares. A complementaridade pode ter efeito positivo ou negativo. E isso significa exatamente o quê?

Bem, uma ação de redução de vulnerabilidade e adaptação pode aumentar as emissões de GEE. Da mesma forma, uma ação de mitigação pode deixar uma localidade mais vulnerável.

É cada vez mais comum adotar critérios de mitigação ou adaptação, ou ambos, na tomada de decisões que envolve a mudança do clima. Por meio de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, alternativas de baixo custo podem surgir em diversos setores, tais como o de energia e o de agricultura. Isso permitirá a transição para uma economia mais resiliente aos impactos adversos da mudança do clima e com menor padrão de emissões de gases de efeito estufa.

As ações reativas e autônomas de adaptação podem aumentar devido à intensificação da mudança do clima. A decisão a ser tomada poderá quebrar tendências, acelerar transições e marcar um salto no caminho do desenvolvimento sustentável e tecnológico. A ação entre mitigar e adaptar, ou ambas, cabe ao tomador de decisão. Suas ações e necessidades deverão ser levadas em consideração, não deixando de lado as especificidades e necessidades locais na escolha da ação a ser seguida.

Quando a ação for tomada, haverá a oportunidade de se aprender e fazer as correções necessárias. Os resultados incluirão todo o tipo de aprendizado. Apesar existir alguma incerteza sobre o procedimento adotado, certamente a escolha tomada influenciará as ações futuras.



O gasto com mudança do clima agora representa economia no futuro. Para cada US\$ 1 investido em prevenção, podem-se poupar de US\$ 3 a US\$ 12 em resposta (Fonte: SNIP Peru).

5. Conclusões e Recomendações

Agora que estamos finalizando o nosso estudo, é importante conversarmos acerca de algumas conclusões e recomendações para gestores governamentais, federais, estaduais e municipais.

Enap Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

E	m	2	m
-			М

E	n	a	p
E	n	a	p

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

....

Enap

Enap Enap

O sucesso das várias ações de mitigação e adaptação depende do grau de comprometimento do tomador de decisão e da sociedade no esforço para reduzir emissões de gases de efeito estufa e dos impactos decorrentes da mudança do clima.

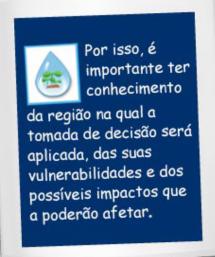


Figura 3- Especificidades Regionais

Para adotarmos ações, precisamos considerar as especificidades regionais, as diferenças de percepção, a identificação do problema e a aceitação local da medida. Essas ações também deverão contribuir para o desenvolvimento sustentável e para a geração de emprego e renda.

Existem muitas oportunidades e opções, porém, são necessários esforços na direção da eficiência energética e da conservação de energia, para reduzir o consumo, evitando geração adicional e diminuindo as emissões de GEE. O uso adequado da energia e a redução de seu consumo contribuem para a redução da emissão GEE e representa uma economia de divisas.

As ações de combate à mudança do clima tendem a ser muito mais duradouras, eficazes e sustentáveis se estiverem atribuídas e atreladas a outros benefícios tais como o ganho efetivo de geração de emprego e renda e incremento do desenvolvimento sustentável. Isso acarreta uma maior força técnica e política para a implementação das ações pretendidas.

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap Enap Enap



Outra importante medida para os gestores públicos é diminuir as taxas de desmatamento líquido, com preservação das florestas nativas e incremento das florestas plantadas.

Além disso, precisamos ter em mente que as florestas são consideradas sumidouros temporários de carbono e podem valer-se de atividades como o MDL e o REDD+, gerando receitas para instituições públicas e privadas.

Os gestores públicos também devem considerar o aumento do uso dos biocombustíveis.

É importante identificarmos bem as vulnerabilidades, para que as ações sejam os mais eficazes possíveis, contribuindo de maneira adequada para a aplicação das medidas de adaptação. Os efeitos da mudança do clima ocorrerão em diversos setores (energia, saúde, recursos hídricos, biodiversidade, agricultura, econômico, cultural, social, entre outros).

Por isso, as ações intersetoriais devem ser fortalecidas para facilitar a capacidade de resposta ao aquecimento global.

Nesse sentido, é muito importante fomentar o desenvolvimento tecnológico, seja pela adoção de novas tecnologias, novos modelos, seja por meio da adoção de medidas simples, como a criação de um sistema de alerta precoce em casos de enchentes.



"Identificar os grupos populacionais mais vulneráveis, que não estão preparados para fazer frente a esses impactos, e promover ações voltadas para fortalecer a resiliência desses grupos são fundamentais para criar estratégias de adaptação eficazes" (PNMC, 2008).



O processo de planejamento também deve resultar em um melhor ordenamento territorial, que envolve questões de estrutura das construções. Os benefícios dos investimentos em tecnologias podem ser extremamente diminuídos se o ordenamento territorial não for bem realizado. O gasto com mudança do clima agora também poderá representar economia no futuro.

O planejamento pode ser realizado buscando ações imediatas, a curto e médio prazos, pois essas ações terão efeito também em longo prazo. É importante que a mudança do clima passe a fazer parte das linhas orçamentárias dos governos, que possam ser incluídas medidas de mitigação e adaptação, que, entre outras, podem incluir atividades de conscientização e de desenvolvimento tecnológico.

Combater, esclarecer, reduzir ou eliminar as incertezas em relação a causas, efeitos, magnitude, evolução da mudança do clima e consequências econômicas e sociais das diversas estratégias de resposta é a principal ação a ser tomada no âmbito da gestão pública.

6. Revisão e Encerramento

Concluímos a Unidade 3. Aqui, estudamos mais detalhadamente aspectos importantes da adaptação e sua relação com a mitigação. Compreendemos que a adaptação é um ajuste do sistema natural ou humano aos efeitos climáticos; são ações para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos e torná-los mais resilientes diante dos efeitos da mudança do clima.

Ações de adaptação têm como principal objetivo reduzir o impacto dos efeitos adversos da mudança do clima, para proteger as populações, o meio ambiente e as estruturas existentes.

Analisamos as classificações da adaptação (antecipatória/proativa; autônoma/espontânea/reativa e planejada), passando aos princípios e às formas de priorização de atividades. Verificamos que a adaptação dependerá de sua vulnerabilidade e que, por conta da complexidade das vulnerabilidades brasileiras, a priorização da tomada de decisão deverá considerar os resultados dos estudos já realizados no Brasil.

Vimos também que a área agrícola brasileira será a mais diretamente impactada pelas secas, e que outros setores (por exemplo, a geração de energia hidrelétrica) também serão afetados durante os períodos secos. Além disso, várias regiões enfrentarão problemas com enchentes. Outras vulnerabilidades têm a ver com a ocupação das zonas costeiras, por causa da elevação do nível do mar. Também a saúde pública será afetada pelas doenças infecciosas que surgirão devido às modificações nos padrões hidrológicos e climáticos. Problemas econômicos e sociais também se apresentarão, por conta dos problemas que a produção de alimentos sofrerá e a ocorrência de migrações para regiões menos afetadas.

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

Enap

E, assim, finalizamos este Módulo e também o nosso curso! Esperamos ter contribuído com a sua aprendizagem.

Até uma próxima oportunidade!