



Adaptação baseada em ecossistemas na agricultura: um caminho para sistemas alimentares resilientes ao clima

A agricultura convencional tem sido o principal propulsor do aumento da produtividade nas últimas décadas e ainda compõe a maioria das práticas de produção agrícola. No entanto, esse sistema de produção alimentar e uma quantidade significativa de resíduos associados (aproximadamente 30% da produção global, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) têm um custo, exaurindo ou poluindo corpos d'água, substituindo ecossistemas naturais e erodindo a rica camada inferior do ecossistema que sustenta a biodiversidade de micro-organismos, a base da fertilidade do solo. Para compensar, mais ecossistemas são continuamente convertidos em terras agrícolas ou de pastagem.

No decorrer de uma análise global realizada em 2020, os pesquisadores constataram que mais de 90% dos solos cultivados convencionalmente no estudo estavam sendo desbastados, enquanto 16% tinham uma vida útil de menos de um século e quase 33% mostravam uma vida

útil inferior a 200 anos (Evans *et al.* 2020). Além disso, o avanço constante da agricultura convencional sobre os ecossistemas e a dependência de um punhado de culturas como milho, arroz e trigo – que constituem mais de 40% da ingestão calórica mundial (FAO 2018) – diminuíram muito a diversidade genética, tornando nossos sistemas alimentares altamente vulneráveis a uma variedade de choques (Campbell *et al.* 2017). As mudanças climáticas só exacerbam todos esses problemas. Por exemplo, prevê-se que a produção agrícola possa cair cerca de 25% entre 2050 e 2100 (Wing, de Cian e Mistry 2021) devido a impactos climáticos. Esse quadro é pior em regiões como a África Subsaariana, onde a fragilidade social e a pobreza (falta de ativos com os quais contar durante os choques) agravam os efeitos das mudanças climáticas. Além disso, grandes crises globais em curso – como a pandemia de Covid-19 e a guerra na Ucrânia – estão servindo para aprofundar as pressões sobre os sistemas alimentares mundiais, restringindo as exportações e provocando uma disparada nos preços dos alimentos.

Práticas de adaptação baseadas em ecossistemas em sistemas alimentares

A [adaptação baseada em ecossistemas \(AbE\)](#) consiste no uso dos serviços da biodiversidade e ecossistêmicos como parte de uma estratégia para ajudar as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas. Especialistas afirmam que a prática pode ser usada para restaurar ecossistemas, melhorar a produção de alimentos e garantir meios de subsistência sustentáveis para centenas de milhões de pessoas diante das crescentes ameaças climáticas. Para fazer frente aos impactos climáticos no curto prazo, os agricultores podem mudar as variedades de sementes, ajustar práticas de irrigação e drenagem e modificar datas de plantio, colheita e aplicação de corretivos no solo e nas culturas.

No longo prazo, os agricultores precisarão aumentar a biodiversidade do solo e melhorar sua fertilidade por meio de técnicas de regeneração (como cobertura vegetal,

cultivo em contorno, terraceamento ou aumento de matéria orgânica, etc.) e da proteção ou replantio de florestas e vegetação natural em locais estratégicos próximos de suas terras. Os métodos agrícolas tradicionais pré-industriais originários de um determinado local também podem, conforme o caso, ser aprendidos e incorporados, pois em alguns casos eles podem já estar apoiando os serviços ecossistêmicos locais (Harvey *et al.* 2017).

A Tabela 1 contém práticas de AbE aplicáveis a uma ampla gama de agricultores. No entanto, cabe observar que essas práticas – que abordam os impactos sociais, econômicos e ambientais das mudanças climáticas – são mais eficazes quando usadas em combinação e não como abordagens isoladas, pois as múltiplas ameaças enfrentadas por nossos sistemas alimentares são complexas e inter-relacionadas. Assim, essas questões devem ser abordadas de forma abrangente e holística, reconhecendo que a agricultura está inserida na natureza e nos serviços ecossistêmicos. Por esse motivo, este documento e a [Nota Informativa sobre Adaptação Baseada em Ecossistemas e Silvicultura](#) devem ser lidos em conjunto.

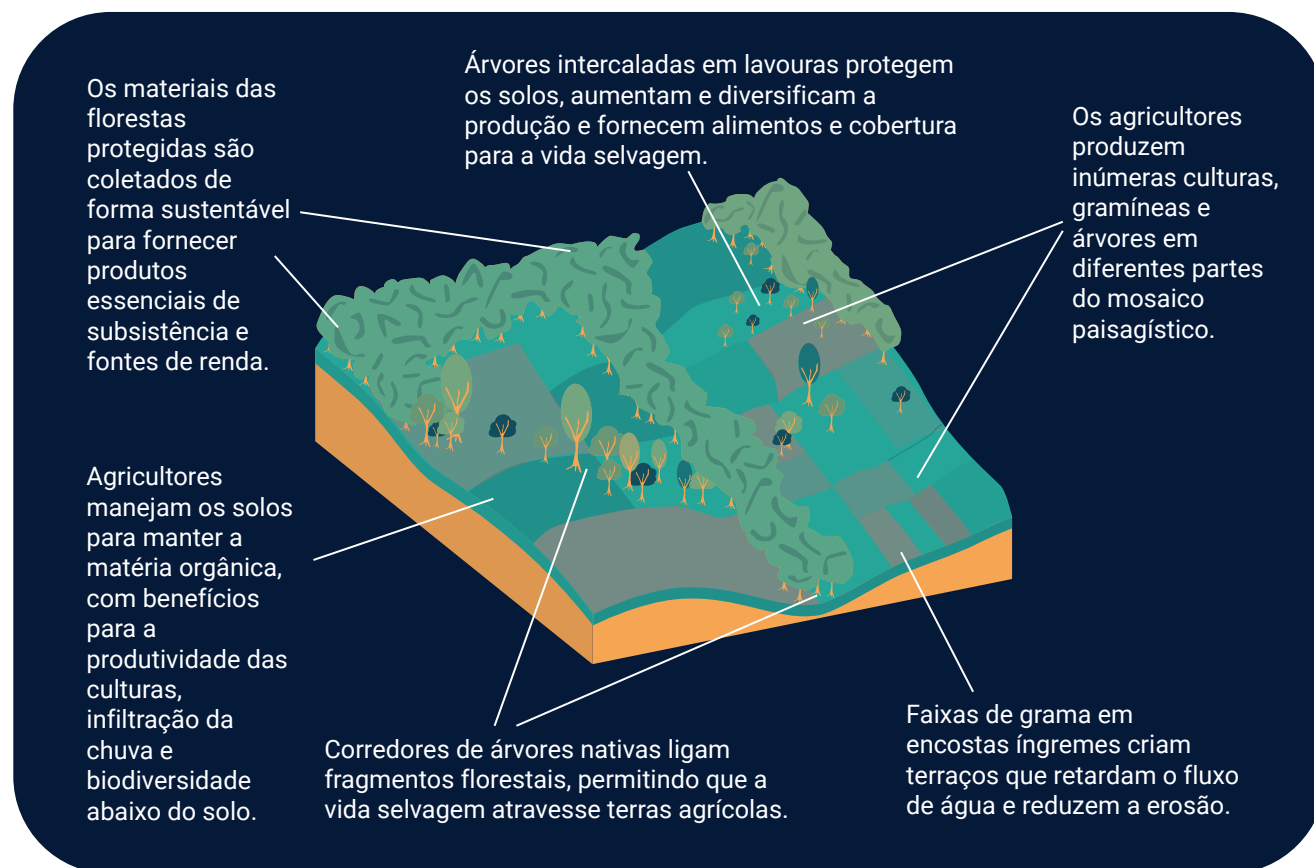
Homem trabalha na horta de sua casa em torno de uma área protegida na comunidade, onde o PNUMA e seus parceiros estão ajudando as pessoas a construir meios de subsistência resilientes ao clima no Camboja. ©PNUMA/Hannah McNeish



Tabela 1: Práticas agrícolas de AbE para mitigar os impactos ambientais, econômicos e sociais das mudanças climáticas

Impactos ambientais (riscos diretos)
Estresse hídrico, seca, elevação das temperaturas, aumento da evapotranspiração
Usar sistemas de alerta precoce para ajudar os agricultores a adaptar cronogramas e estratégias de plantio.
Melhorar a infiltração de água, a capacidade de armazenamento dos solos (por exemplo, mais matéria orgânica de compostagem) e os sistemas de colheita/conservação usando tanques de armazenamento, zonas úmidas, valas de infiltração, captação em telhados, irrigação por gotejamento, tanques de água (ver Estudo de caso I na página 8), etc.
Incentivar práticas agroflorestais e agrossilvopastoris para aumentar a resiliência à seca (ver Estudo de caso I na página 8): • Em alguns casos, a integração de árvores e arbustos para fixação de nitrogênio, adubação verde e sombra pode mais do que duplicar a produção e reduzir a vulnerabilidade a pragas, flutuações de preços das safras e secas, capturando a chuva e mantendo a umidade do solo. • A “regeneração natural assistida” consiste em permitir que arbustos e árvores voltem a crescer na terra a partir de tocos, raízes e sementes no solo. Trata-se de uma solução de fácil implementação, econômica e que oferece uma infinidade de cobenefícios. • A introdução da pecuária na produção (sistemas agrossilvopastoris) pode ajudar a controlar pragas, aproveitar resíduos vegetais, fornecer fertilizantes e diversificar dietas. • Ver Adaptação baseada em ecossistemas na Nota Informativa sobre Silvicultura para obter mais informações sobre práticas e benefícios agrossilvopastoris.
Assegurar o armazenamento, a regularização e o abastecimento de água por meio da proteção de bacias hidrográficas, nascentes e fontes.
Manter topos de colinas florestados para coleta de umidade e infiltração de água.
Usar quebra-ventos para reduzir a dessecação (ver Estudo de caso II na página 9).
Implementar sistemas de irrigação por gotejamento.
Introduzir culturas e espécies de gado viáveis com alterações de temperatura
Usar áreas protegidas para conservar espécies e habitats vulneráveis, especialmente polinizadores, e para criar corredores (Figura 1) de migração (ver Estudo de caso I na página 8).
Ajudar na adaptação de culturas a novas condições com seleção artificial e bancos de sementes, usar variedades de culturas tolerantes à seca (ver Estudo de caso I na página 8) ou diversificar totalmente com outras culturas.
Aumento da intensidade e frequência de tempestades e inundações
Melhorar os sistemas de alerta precoce.
Assegurar a diversidade de espécies para promover a resiliência (sistemas de cultivo consorciado, agrossilvicultura, etc.; ver Estudo de caso I na página 8).
Proteger florestas e vegetações em zonas ribeirinhas e nascentes e fontes (ver Estudo de caso I na página 8).

Figura 1: Corredores ecológicos e propriedades agrícolas



Adaptado de Scherr e Buck (2011)

Manter matéria orgânica, usar cultivos de cobertura em áreas colhidas e evitar o uso de máquinas pesadas para prevenir a compactação do solo, garantindo, assim, a capacidade de infiltração e armazenamento de água.
Evitar plantar em áreas propensas a inundações ou usar plantas que gostam de água, se necessário.
Melhorar a drenagem e o controle da erosão.
Erosão e deslizamentos de terra
Manter a vegetação em encostas, usando sistemas de raízes profundas e rasas para fixar o solo.
Praticar o cultivo de contorno com faixas plantadas.
Evitar perturbar o solo em áreas instáveis com equipamentos ou gado.
Praticar agricultura de plantio direto e usar culturas de cobertura para evitar erosão ou crostas e restaurar a biodiversidade do solo.
Usar rotação de pastagens e agricultura para o desenvolvimento de raízes e a obtenção de folhagens e solos mais resilientes.

Efeitos dos incêndios florestais sobre culturas, gado, solos, equipamentos e infraestrutura

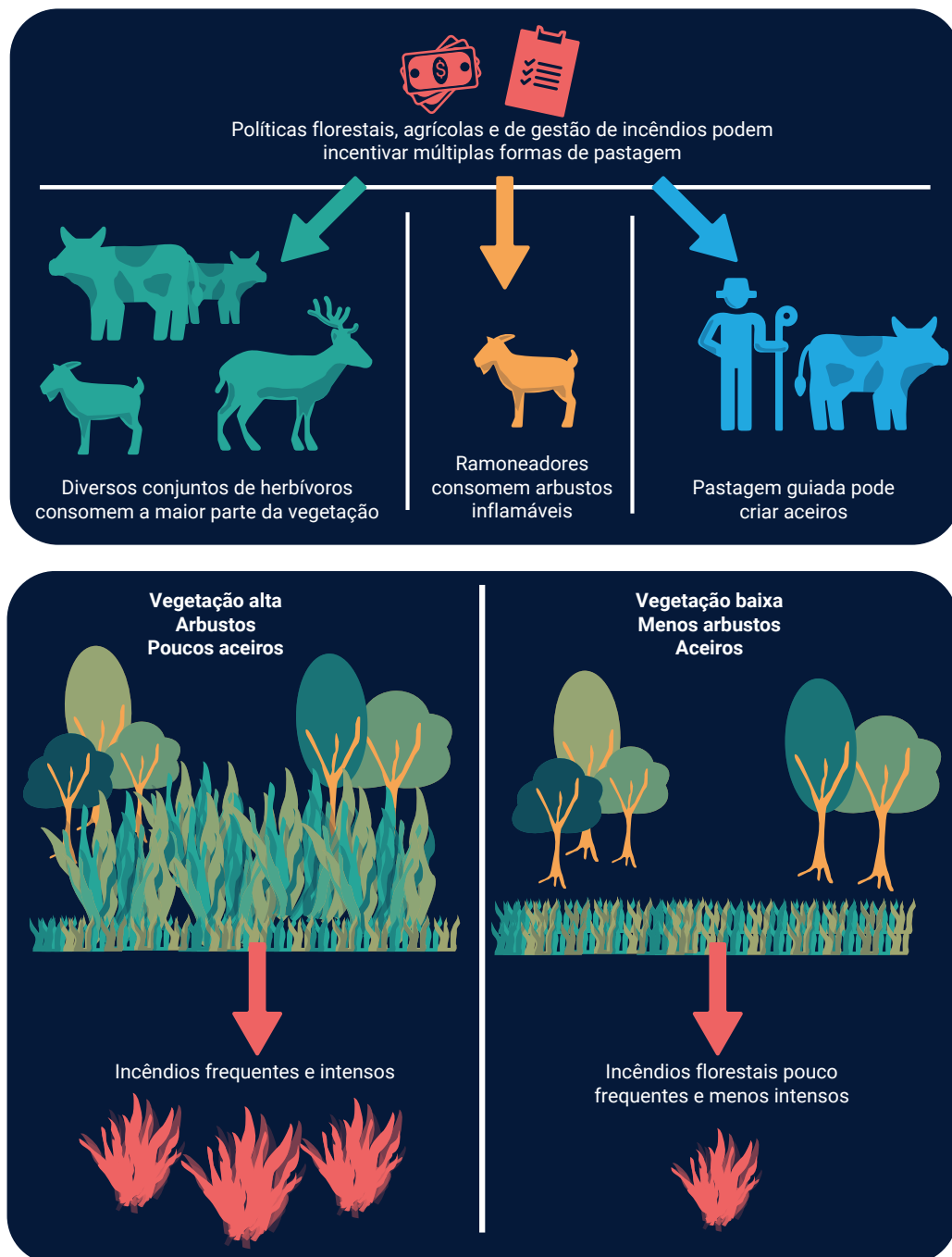
Melhorar os sistemas de alerta precoce e preparar um [plano de manejo de incêndios florestais em propriedades agrícolas de pequeno ou grande porte](#).

Criar [aceiros](#) com espécies resistentes ao fogo.

Plantar espécies tolerantes ao fogo e desbastar a vegetação em áreas vulneráveis (Figura 2).

Manter e restaurar zonas úmidas e criar estruturas de armazenamento de água (lagoas) para bloquear o trajeto do fogo.

Figura 2: Uso de gado para a prevenção de incêndios



Adaptado de Rouet-Leduc et al. (2021)

Surtos de pragas e doenças

Adotar o manejo integrado de pragas.

Investir em uma transição para policulturas ([ver Estudo de caso I na página 8](#)) com combinações de culturas, árvores e gado (sistemas agrossilvopastoris), a fim de reduzir a probabilidade de surtos e garantir uma recuperação rápida.

Intrusão de água salgada em aquíferos e solos costeiros

Ver a [Nota informativa sobre Adaptação Baseada em Ecossistemas Costeiros](#).

Impactos econômicos

Impactos climáticos podem diminuir as receitas agrícolas ou reduzir a confiabilidade dos meios de subsistência rurais

Identificar financiamento ([Athelia](#), [Eco-business Fund](#)) e mercados para produtos sustentáveis.

Melhorar a cadeia de suprimentos (armazenamento e processamento a frio ou a seco), com fontes renováveis isoladas para produtos de valor agregado e prêmios de certificações.

Adotar os princípios da economia circular, usando “resíduos” (por exemplo, matéria vegetal, esterco, efluentes) como insumos para a produção de energia, fertilizantes e irrigação.

Promover microcrédito rotativo para a implementação de AbE e o enfrentamento de choques

Adquirir “[seguros de índice agrupado](#)” para garantir a recuperação de choques e, ao mesmo tempo, promover uma transição para práticas mais resilientes.

Explorar oportunidades de turismo rural para complementar ou diversificar a base econômica ([ver Estudo de caso I na página 8](#)).

Desenvolver iniciativas de restauração (em sistemas agroflorestais, por exemplo) com foco na geração de empregos.

Ver [Adaptação baseada em ecossistemas na Nota Informativa sobre Silvicultura](#) para obter informações sobre pagamentos por serviços ecossistêmicos.

Impactos sociais

As mudanças climáticas podem exacerbar a marginalização existente, as tendências migratórias, a pobreza, os problemas de governança, a fragilidade das comunidades e as tensões relativas à terra e à água

Criar parcerias e redes com associações de agricultores para compartilhar informações sobre políticas de AbE e estratégias de enfrentamento do clima ([ver Estudo de caso II na página 9](#)).

Integrar comunidades e grupos vulneráveis ao planejamento e à gestão da paisagem para atender às necessidades de água, saúde, energia (lenha) e alimentos ([ver Estudos de caso I e II, nas páginas 8 e 9](#)) e empoderar as populações rurais.

Fortalecer a [posse de recursos](#) (especialmente por mulheres, povos indígenas, pessoas em situação de pobreza, etc.) e, ao mesmo tempo, criar mecanismos de proteção contra a grilagem de terras.

Aprender com a Iniciativa de Sustentabilidade, Estabilidade e Segurança da África e outros esforços de construção da paz com foco na gestão cooperativa de água e treinamento em resolução de conflitos ([ver Estudo de caso II na página 9](#)).

Melhorar o acesso a sistemas de alerta precoce de fome (SAP), medidas preventivas e respostas a crises.



Estudos de caso

Estudo de caso I: Fortalecimento da resiliência às mudanças climáticas das comunidades rurais no Camboja

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Ministério do Meio Ambiente do Camboja estão implementando um [projeto apoiado pelo Fundo de Adaptação](#) (PNUMA 2019) para ajudar as comunidades a se adaptarem aos impactos das mudanças climáticas, como chuvas irregulares e secas, que vêm causando erosão em propriedades agrícolas, quebras de safra e danos a infraestruturas. O projeto foi executado em cinco áreas protegidas comunitárias (APCs) em quatro províncias.

A AbE foi uma abordagem central para as intervenções do projeto e consistiu na restauração florestal com espécies de árvores nativas multiuso que fornecem alimentos, controle de erosão, madeira, remédios e frutas e no plantio de árvores ao longo de 2.200 hectares de arrozais para reduzir a erosão e aumentar a produtividade do solo. A distribuição de variedades de arroz tolerantes à seca, especialmente adaptadas aos ecossistemas locais, levou a um aumento da produção de culturas. Famílias nas cinco comunidades usaram técnicas melhoradas de armazenamento de arroz para evitar o desperdício de alimentos. As colheitas de arroz melhoraram significativamente nos locais do projeto graças ao uso da previsão do clima para subsidiar os cronogramas de plantio, reduzindo a seca e o estresse térmico. Famílias e escolas receberam treinamento em manutenção de hortas para diversificar a produção agrícola das comunidades

e aumentar sua segurança alimentar. Antes, quando as colheitas de arroz se perdiam devido à seca, as pessoas precisavam vender seus animais ou posses para comprar alimentos. O projeto aumentou a confiabilidade na disponibilidade de água ao fornecer um tanque e bombas para a coleta de água da chuva. Mais de 500 famílias adotaram estratégias alternativas sustentáveis de subsistência, incluindo criação de galinhas, criação de grilos e ecoturismo. Além disso, mais de 450 mil árvores frutíferas foram distribuídas entre 1,9 mil famílias nas cinco comunidades.

Os principais desafios relacionados a esse projeto incluíram: 1) Fiscalização dos limites da APC e risco de invasão de terras; 2) restrições à agricultura e produção em hortas caseiras (devido às más condições do solo, falta de água para irrigação e espécies invasoras); 3) dificuldades com abordagens de treinamento devido aos baixos níveis de alfabetização nas comunidades; e 4) locais remotos, condições precárias das estradas e acesso telefônico limitado de alguns locais de intervenção do projeto. Esses desafios foram mitigados com o investimento de mais tempo no campo para fornecer treinamento prático, capacitar a comunidade e treinar os moradores em novas técnicas e práticas agrícolas. No entanto, os desafios gerais do projeto chamam a atenção para a necessidade de uma estrutura institucional mais ampla para apoiar a sustentabilidade de longo prazo das atividades do projeto.

©PNUMA/Hannah McNeish



Estudo de caso II: Proteção de comunidades vulneráveis no Sudão com a adaptação baseada em ecossistemas

Um projeto [altamente impactante](#) foi financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente e gerenciado pelo PNUMA no Sudão com o objetivo de fortalecer a resiliência a mudanças climáticas entre pequenos agricultores de sequeiro e pastores no estado do Nilo Branco, uma das regiões mais vulneráveis ao clima do país. Aproximadamente 70% da população nessa área depende da agricultura de sequeiro e práticas pastoris, que são ameaçadas por chuvas irregulares e aumentos de temperatura, resultando em queda na produtividade de culturas, degradação da terra, redução do potencial de pastagem e perda de gado. A principal abordagem do projeto é ensinar essas comunidades a adotar meios de subsistência alternativos resilientes ao clima, usando uma abordagem de “aprender fazendo” para mostrar técnicas inovadoras de AbE e estimular a adoção de práticas resilientes ao clima para melhorar a produtividade agrícola e o acesso à água, além de fornecer tecnologias e financiamento para esse fim.

Como resultado das atividades do projeto, as comunidades dispõem de estruturas e plataformas locais para participar da definição de estratégias eficientes e de baixo custo e adotar a adaptação autônoma por meio de tecnologias e práticas de AbE testadas em suas propriedades. As comunidades locais que não são beneficiárias do projeto também estão adquirindo sementes melhoradas, bem como técnicas de coleta de água da chuva *in situ* em propriedades agrícolas, usando ferramentas agrícolas apropriadas para trabalhar os solos arenosos e argilosos. Essas ferramentas ajudam a conservar a estrutura do solo e aumentar a infiltração da água da chuva *in situ*, ao mesmo tempo que contribuem para melhorar a produtividade agrícola e a retenção de água, fortalecendo a resiliência dos agricultores de sequeiro e pastores aos riscos climáticos.

No total, 8.389 famílias nas 43 aldeias abrangidas adotaram medidas de AbE. Essas medidas incluem a restauração de serviços ecossistêmicos críticos, investimento em práticas de manejo de terras agrícolas resilientes ao clima e diversificação dos meios de subsistência. As práticas de manejo de terras resilientes ao clima usando frutas e vegetais tolerantes à seca e manejo integrado de pragas atingiram um total de 2 mil propriedades agrícolas de quatro hectares. Alguns dos meios de subsistência alternativos incluem hortas domésticas, criação de galinhas e criação de pequenos ruminantes, ajudando a diversificar as fontes de alimentos e renda – um componente essencial na construção de resiliência. Fontes de alimentação suplementares também

estão disponíveis para ajudar os pastores a manejar melhor seus rebanhos em pastagens já deterioradas. Para proteger a terra e as culturas de intempéries, o projeto também criou cinturões de abrigo em 10% de todas as áreas cultivadas nos locais do projeto (aproximadamente 59 km).

Os principais desafios relacionados a esse projeto incluíram: 1) eventos climáticos extremos e variabilidade sazonal de chuvas que representam um risco para a programação e implementação das atividades do projeto; 2) riscos de saúde e segurança, como aqueles representados por fogões ou reservatórios de água para crianças e animais; e 3) conflitos entre agricultores e pastores. O primeiro desafio foi abordado por meio da análise contínua de vulnerabilidades e riscos das mudanças climáticas (existentes e previstos) em cada comunidade endereçada. Além disso, todos os reservatórios construídos serão cercados, e os beneficiários receberam treinamento no uso de fogões para evitar acidentes. Por fim, para evitar conflitos, as comunidades participam do planejamento do uso da terra por meio de Comitês de Desenvolvimento das Aldeias, subcomitês e líderes locais.

Alunos cuidam de uma horta plantada em uma escola onde o PNUMA e parceiros estão ajudando pessoas que dependiam da agricultura de sequeiro a se adaptar às mudanças climáticas e diversificar seus métodos agrícolas na zona rural do Camboja.

©PNUMA/Hannah McNeish



Conclusão

A AbE nos sistemas alimentares pode reduzir significativamente os impactos das mudanças climáticas e das práticas agrícolas insustentáveis sobre os solos, o abastecimento de água e a biodiversidade, melhorando ao mesmo tempo a produção de alimentos e oferecendo uma infinidade de cobenefícios, incluindo dietas mais variadas, uma base econômica mais diversificada e resiliente para centenas de milhões de pessoas e economias de longo prazo, em comparação com os métodos de produção convencionais, que dependem de insumos caros e são propensos ao desperdício. Os governos devem adotar a AbE nos sistemas alimentares como uma oportunidade de promover o crescimento inteligente e o desenvolvimento econômico, além de ser um meio de adaptar a produção de alimentos às mudanças climáticas.

De acordo com as diretrizes do PNUMA, questões de igualdade de gênero foram levadas em consideração em ambos os estudos de caso desta nota informativa, sendo crucial reconhecer os elos entre desigualdade de gênero e capacidade adaptativa.

Melhorando a resiliência climática de comunidades rurais que vivem em áreas protegidas do Camboja. ©PNUMA/Hannah McNeish



Recursos adicionais

- [Série de Notas Informativas sobre a Adaptação Baseada em Ecossistemas](#)
- [Recursos e multimídia sobre adaptação climática](#)
- [Lições aprendidas: adaptação baseada em ecossistemas e modelo integrado de rizicultura resiliente em Madagascar](#)
- [Década da ONU da Restauração de Ecossistemas](#)
- [Adaptação baseada em ecossistemas para promover a segurança alimentar na Assembleia da África](#)

Para mais informações sobre o trabalho do PNUMA na área de adaptação baseada em ecossistemas, entre em contato com Jessica.Troni@un.org

Referências

- Campbell, B.M., Beare, D.J., Bennett, E.M., Hall-Spencer, J.M., Ingram, J.S.I., Jaramillo, F. et al. (2017). Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society*, 22(4). <https://doi.org/10.5751/ES-09595-220408>.
- Evans, D., Quinton, John N., Davies, J.A.C., Zhao, J e Govers, G. (2020). Soil lifespans and how they can be extended by land use and management change. *Environmental Research Letters* 15(9). <https://doi.org/10.5751/ES-09595-220408>.
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (sem data). Food Loss and Waste Database. <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/>. Acessado em 24 de março de 2022.
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (2018). Nearly half our calories come from just 3 crops. This needs to change, 4 de outubro. <https://www.weforum.org/agenda/2018/10/once-neglected-these-traditional-crops-are-our-new-rising-stars>. Acessado em 24 de março de 2022.
- Harvey, C.A., Martínez-Rodríguez, M.R., Cárdenas, J.M., Avelino, J., Rapidel, B., Vignola, R. et al. (2017). The use of Ecosystem-based Adaptation practices by smallholder farmers in Central America. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 246, 279-290. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.04.018>.
- Nielsen, ONU, Wall, D.H. e Six, J. (2015). Soil biodiversity and the environment. *Annual Review of Environment and Resources* 40, 63-90. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021257>.
- Rouet-Leduc, J., Pe'er, G., Moreira, F., Bonn, A., Helmer, W., Shahsavani Zadeh, S.A.A. et al. (2021). Effects of large herbivores on fire regimes and wildfire mitigation. *Journal of Applied Ecology* 58, 2690-2702. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13972>.
- Scherr, S. J. e Buck, L. E. (2011). Moving ecoagriculture into the mainstream. Em: *State of the World 2011: Innovations that Nourish the Planet*. Worldwatch Institute (ed.). Londres: W.W. Norton & Company. Capítulo 2. 1-13. https://www.researchgate.net/publication/305315832_Moving_Ecoagriculture_into_the_Mainstream.
- Wing, I., de Cian, E. e Mistry, M.N. (2021). Global vulnerability of crop yields to climate change. *Journal of Environmental Economics and Management* 109. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102462>.
- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2019). *Ecosystem-Based Adaptation in Cambodia 2013-2019 Factsheet. Enhancing Climate Change Resilience of Rural Communities Living in Protected Areas of Cambodia*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28423/EBA_Cambodia.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

©2022 Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Esta publicação pode ser reproduzida no todo ou em parte e em qualquer formato para fins não lucrativos ou educacionais, sem permissão especial do detentor dos direitos autorais, desde que a fonte seja citada. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente gostaria de receber uma cópia de qualquer publicação que usar esta publicação como fonte.

Nenhum uso desta publicação poderá ser feito para revenda ou para qualquer outra finalidade comercial sem autorização prévia, por escrito, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Os pedidos para tal permissão, com uma declaração do propósito e extensão da reprodução, devem ser endereçados ao Diretor da Divisão de Comunicações, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, P. O. Box 30552, Nairóbi 00100, Quênia.

Aviso legal:

As designações empregadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a manifestação de qualquer opinião por parte do Secretariado das Nações Unidas a respeito da condição jurídica de qualquer país, território, cidade, região ou de suas autoridades, tampouco da delimitação de suas fronteiras ou limites. Para obter orientações gerais sobre assuntos relacionados ao uso de mapas em publicações, acesse <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

A menção a uma empresa ou produto comercial nesta publicação não implica endosso por parte do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente ou dos autores. Não é permitido o uso de informações desta publicação para publicidade ou propaganda. Nomes e símbolos de marcas comerciais são usados de forma editorial, sem intenção de violação de leis de marca registrada ou direitos autorais.

As opiniões expressas nesta publicação são dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Lamentamos quaisquer erros ou omissões que possam ter sido cometidos involuntariamente.

©Mapas, fotos e ilustrações conforme especificado

Citação sugerida: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2022). Adaptação baseada em ecossistemas na agricultura: Um caminho para sistemas alimentares resilientes ao clima. Nairóbi.

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40405>