



EDIÇÃO 65



AQUECIMENTO DO PLANETA DESREGULA CICLOS NATURAIS E AMEAÇA POLINIZADORES E BIODIVERSIDADE GLOBAL





Um dos principais polinizadores do planeta enfrenta um futuro incerto. O aumento das temperaturas, a alteração dos regimes de chuva e a intensificação de eventos extremos já transformam paisagens, reduzem suas fontes de alimento e comprometem suas colônias. Mudanças climáticas também provocam descompassos entre a floração das plantas e a atividade das abelhas, enfraquecem seu sistema imunológico e forçam deslocamentos geográficos

Sob cenário de altas emissões projetado para 2070, modelos climáticos indicam que:

65%

das espécies de abelhas podem
perder áreas com condições climáticas
favoráveis



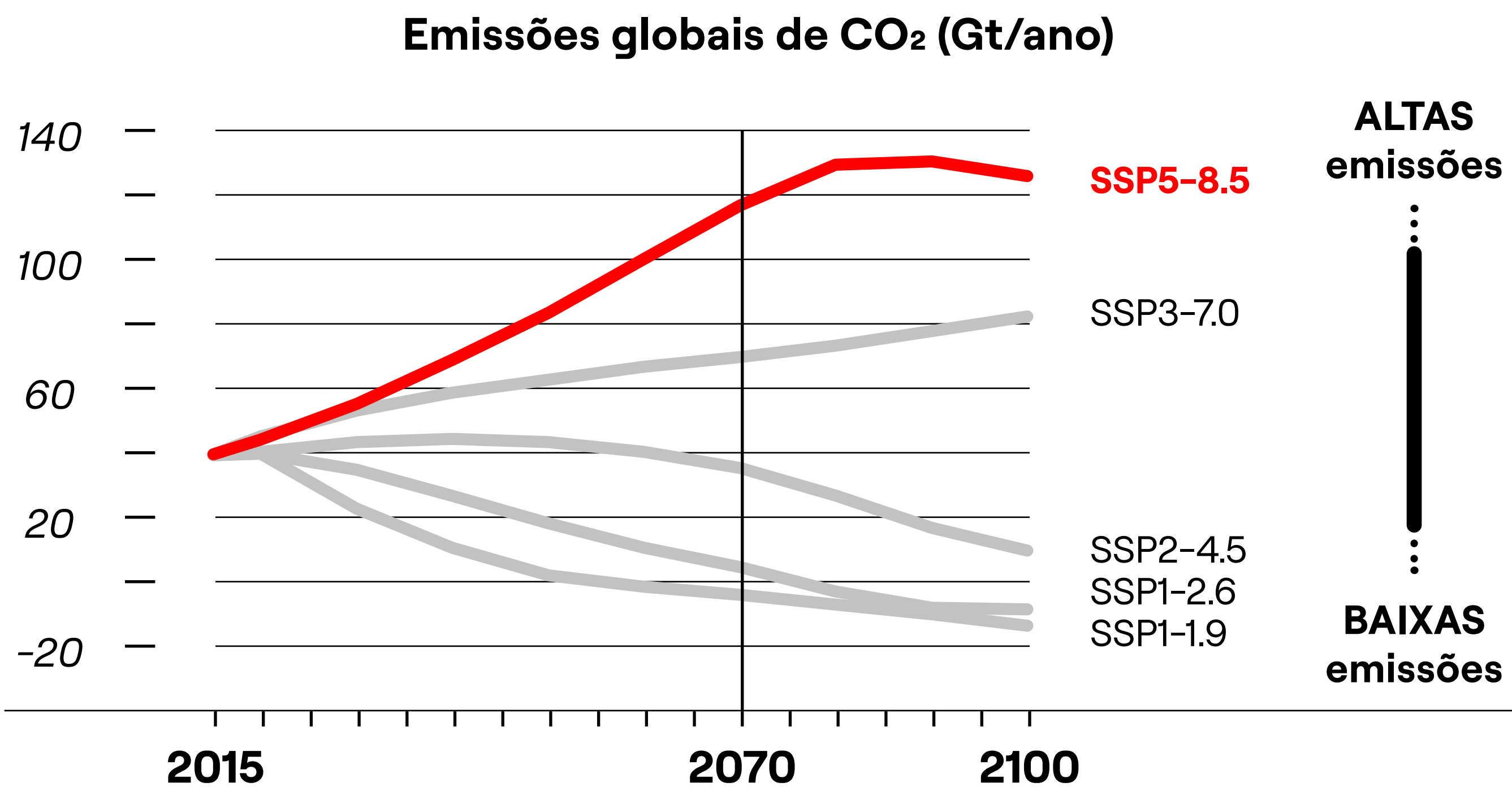
35%

podem manter ou
expandir essa área

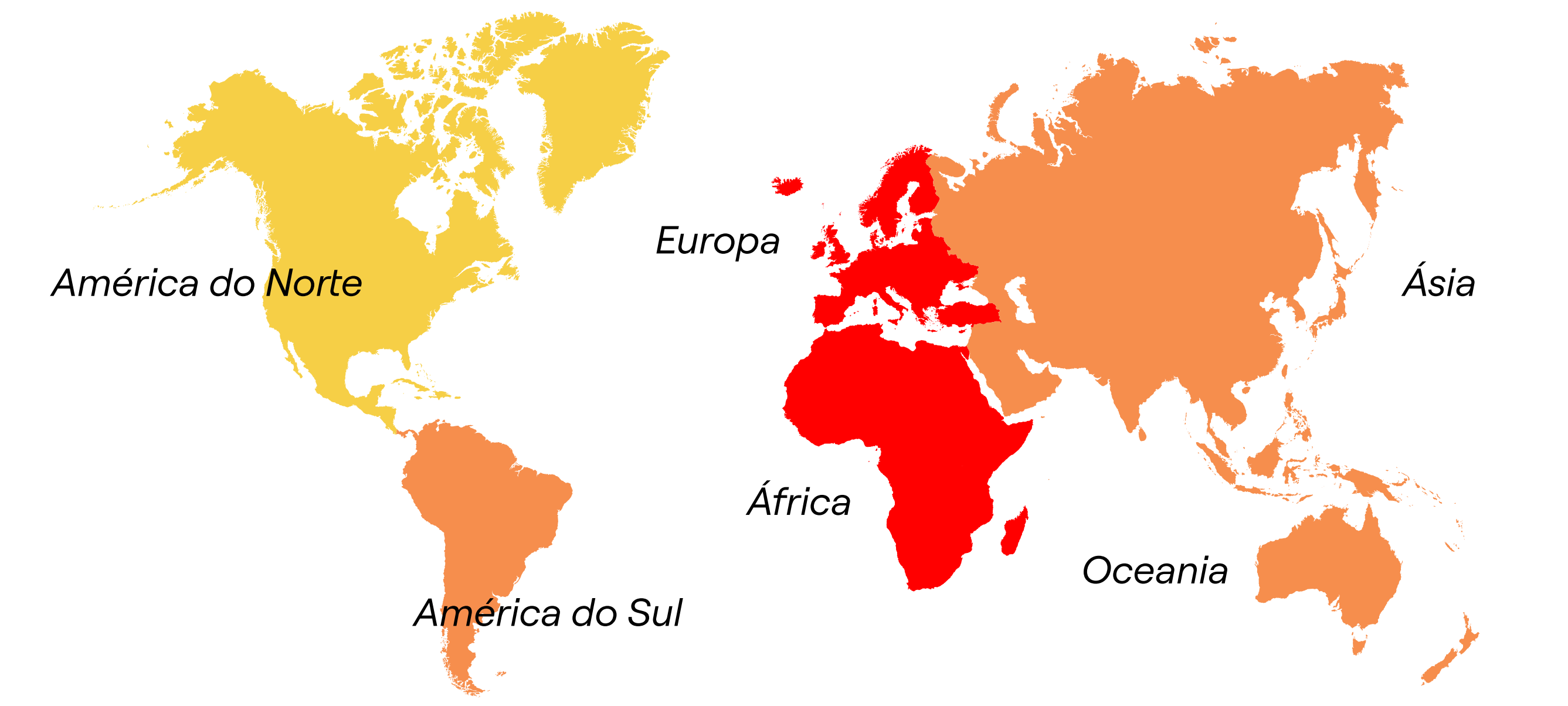
Fonte: Rahimi & Jung (2024), Insects. Modelagem global de 1.365 espécies sob cenário SSP5-8.5



O avanço das emissões de CO₂ ao longo do século intensifica o aquecimento global e projeta mudanças desiguais na distribuição das abelhas. Sob cenário de altas emissões até 2070, Europa e África concentram as maiores perdas médias de área adequada, enquanto outras regiões apresentam reduções relevantes ou maior variabilidade entre espécies



Redistribuição climática das abelhas até 2070 (Cenário SSP5-8.5)



- Perdem grande parte do território onde o clima é favorável
- Perdem território, mas algumas espécies conseguem se adaptar
- Forte variação entre espécies, com perdas e deslocamentos de área

Fonte: IPCC (2021), AR6 WG1, Fig. SPM.4; Rahimi & Jung (2024), Insects



As abelhas são espécies-chave nos processos de polinização. Alterações em sua distribuição geográfica ou reduções populacionais afetam a dinâmica dos ecossistemas. Ao comprometer a reprodução de plantas silvestres e cultivadas, impactam cadeias alimentares, a manutenção da biodiversidade e a segurança alimentar global



87 dos 115
principais alimentos
dependem da polinização

isso inclui boa parte das culturas comerciais de frutas e oleaginosas que garantem diversidade nutricional



Maçã



Amêndoa



Abacate



Café



Cacau



Abóbora

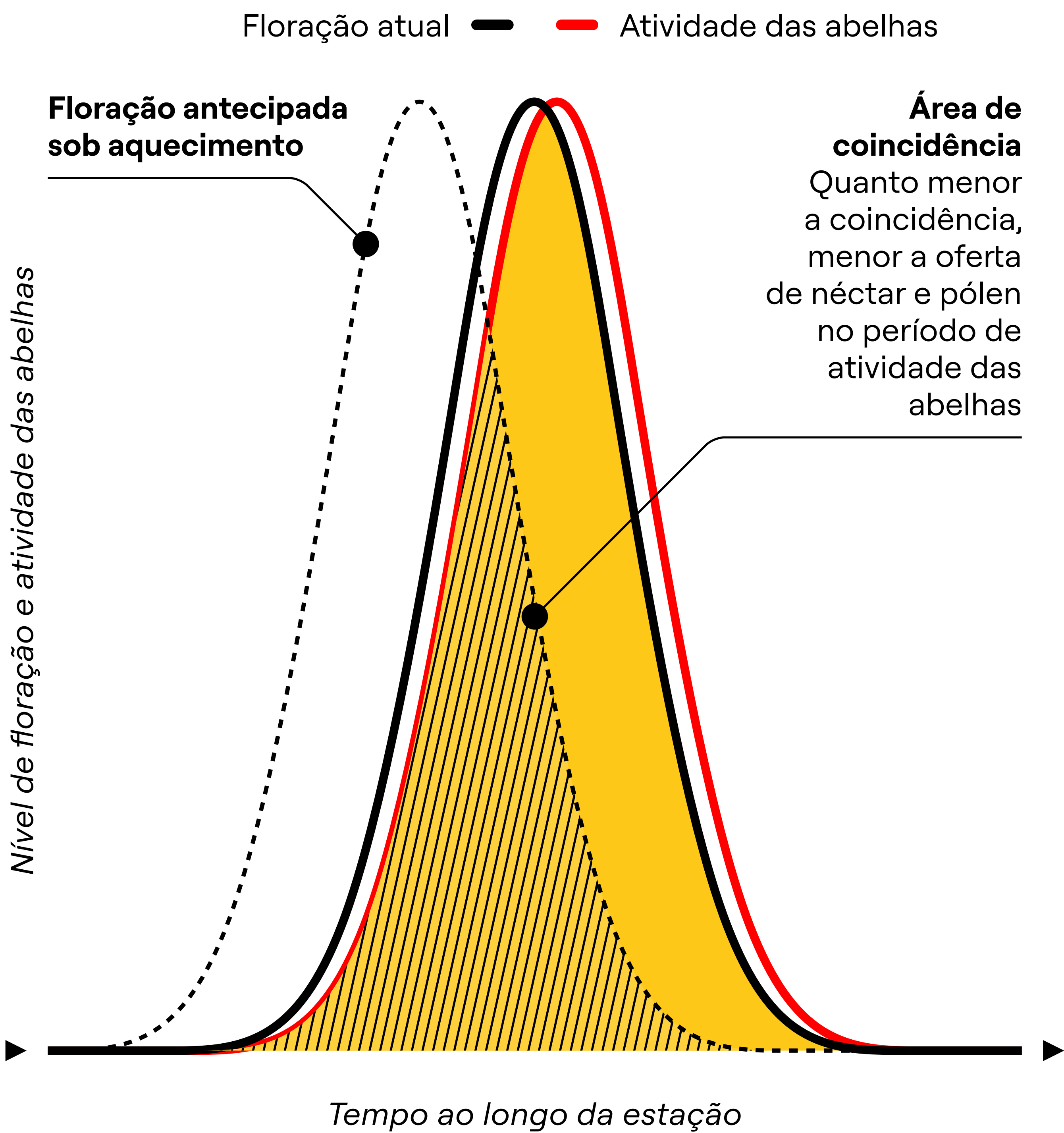
Grande parte da polinização em cultivos alimentares é realizada por abelhas, especialmente espécies silvestres

Fonte: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), Agroecology Knowledge Hub; Rahimi & Jung (2024), Insects



A crise climática altera o ritmo da natureza. Em muitas regiões, plantas têm antecipado a floração em resposta a temperaturas mais altas. Quando as abelhas não ajustam seu ciclo no mesmo compasso, diminui a sobreposição entre flores disponíveis e atividade dos polinizadores. Esse desencontro reduz a disponibilidade de alimento, compromete a polinização e afeta a reprodução de plantas silvestres e agrícolas

Se as flores adiantam e as abelhas não acompanham no mesmo ritmo, diminui o tempo em que ambas coincidem

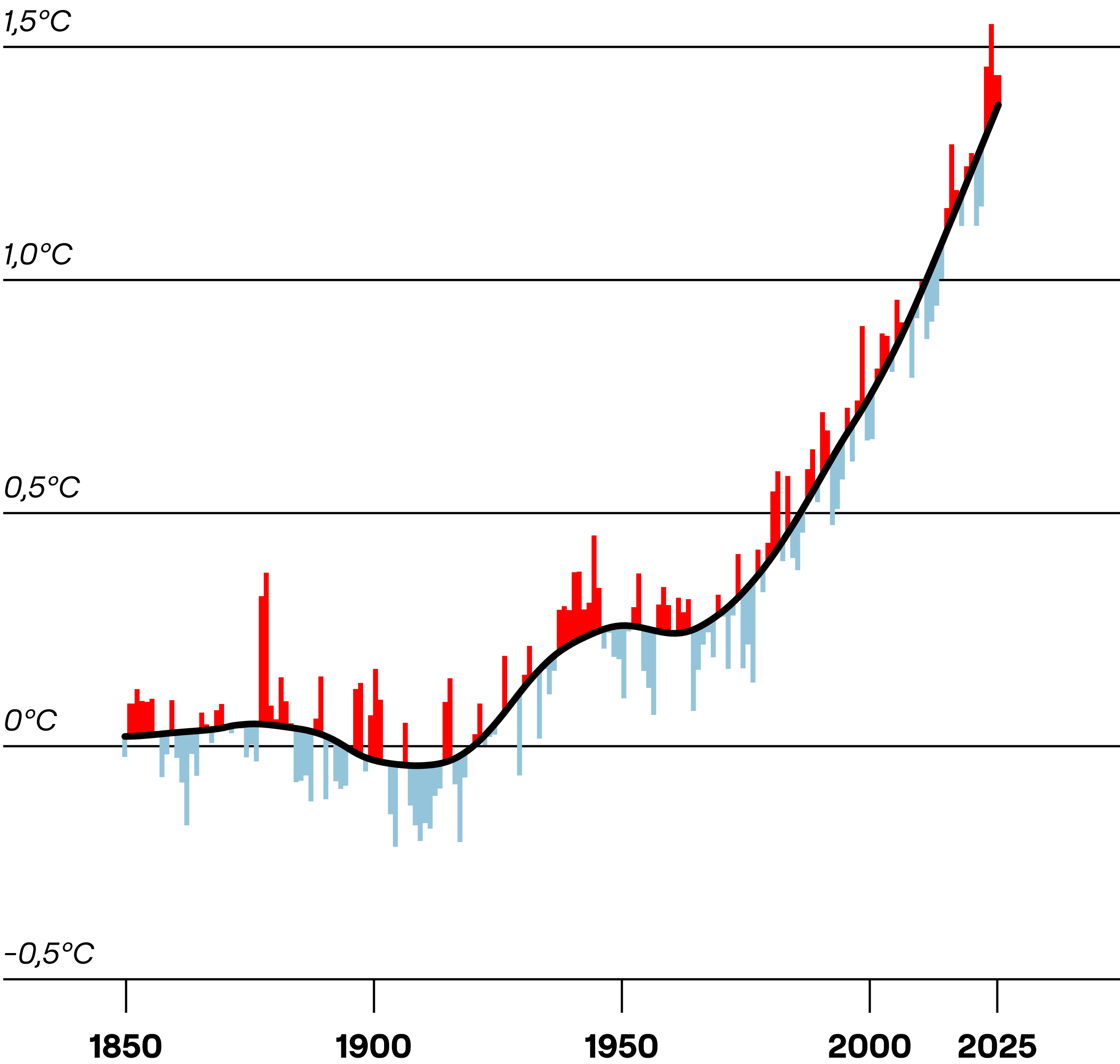


Fonte: Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos – IPBES (2016) e literatura científica sobre descompasso fenológico



Desde a Revolução Industrial, a temperatura média global segue em alta. Esse aquecimento altera o ritmo das estações, antecipa ciclos naturais e cria condições que afetam diretamente a sincronia entre plantas e polinizadores

Anomalia anual da temperatura média global em relação ao período pré-industrial (1850–1900)



Os três anos
mais quentes já
registrados⁽¹⁾

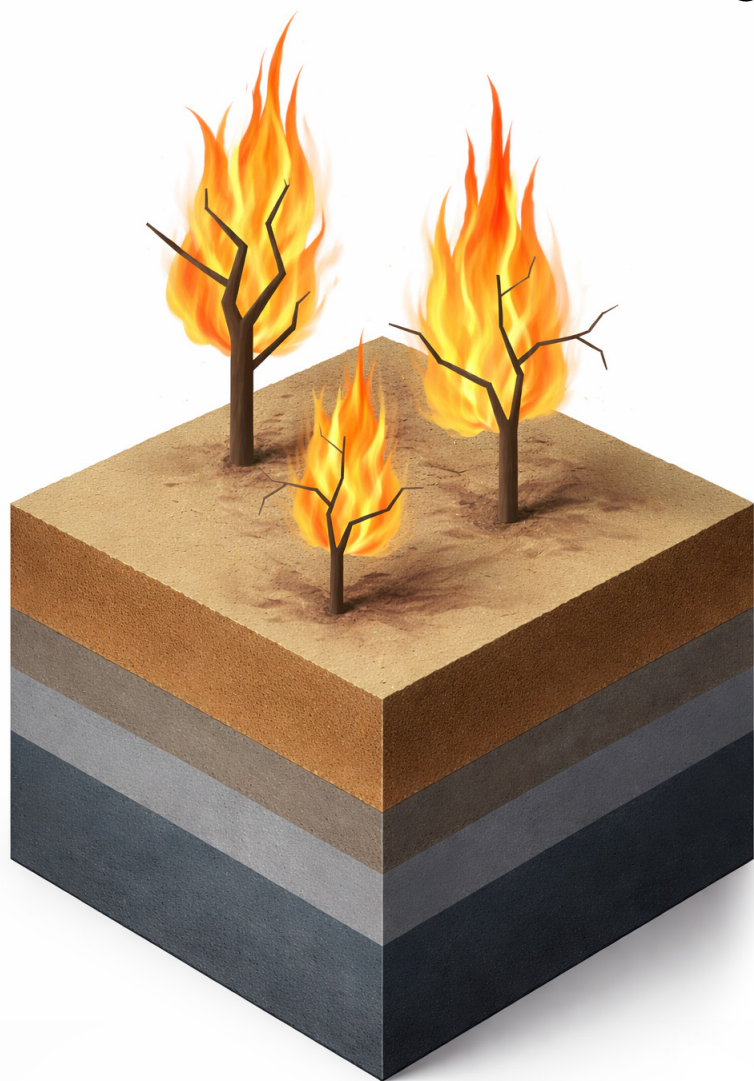
2023		+0,60°C
2024		+0,72°C
2025		+0,59°C

(1) Anomalias anuais comparadas à média climatológica recente (1991–2020)
Fonte: Copernicus Climate Change Service (C3S)/ECMWF, Global Climate Highlights 2025



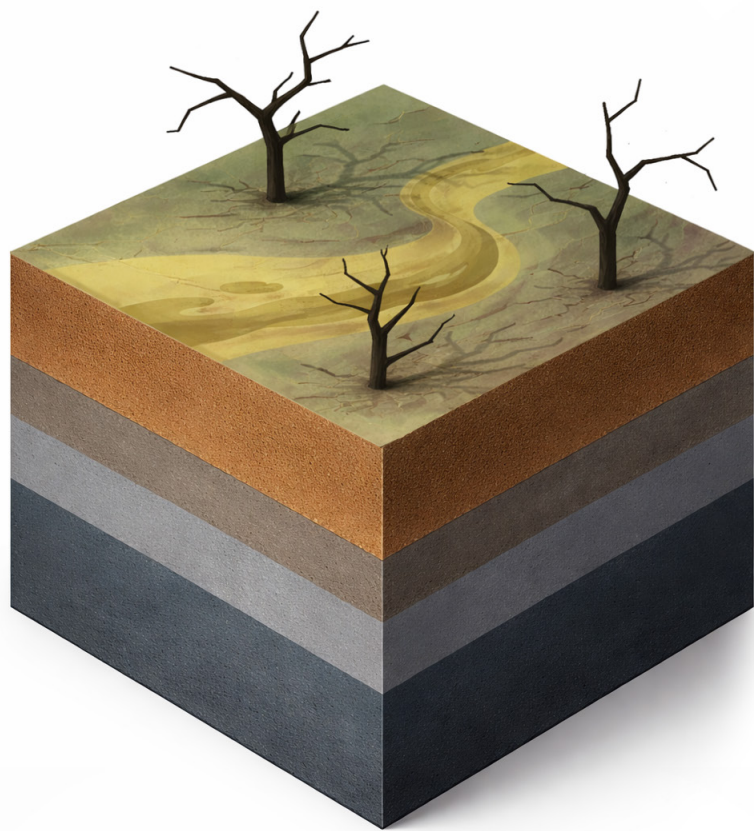
Enquanto a temperatura média global sobe, os impactos se manifestam por meio de ondas de calor mais intensas, secas prolongadas e chuvas extremas, alterando paisagens, reduzindo a oferta de flores e comprometendo as populações de polinizadores por todo o planeta

O clima extremo pressiona as condições ecológicas que sustentam a polinização



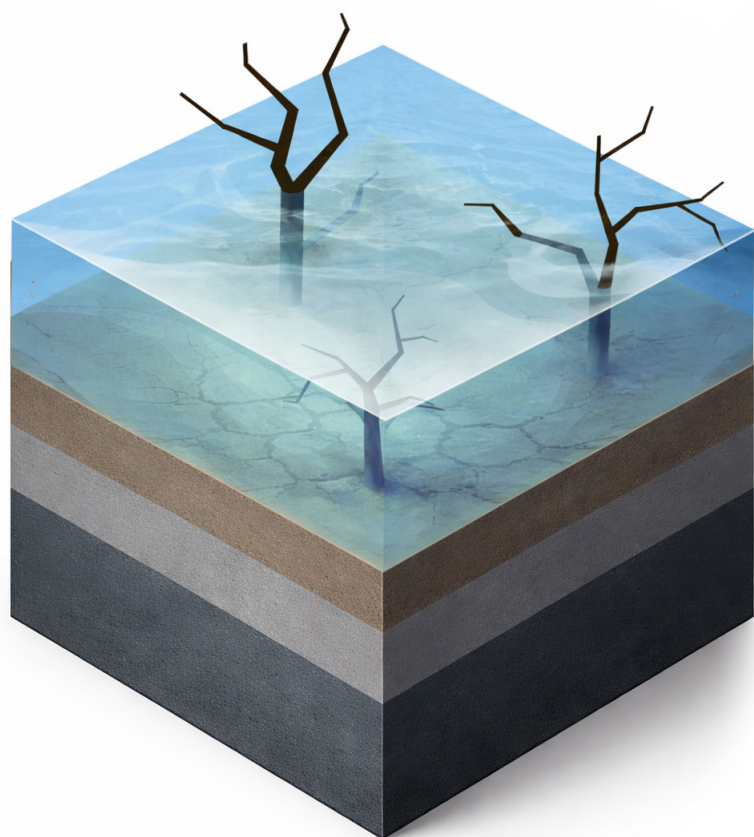
Ondas de calor

Ondas de calor mais frequentes e intensas aumentam o estresse térmico em organismos ectotérmicos, cuja temperatura corporal varia com o meio, como as abelhas, alteram seu comportamento, reduzem a atividade de busca por alimentos e elevam o risco de mortalidade



Secas prolongadas

Secas prolongadas reduzem a produtividade da vegetação e alteram o ciclo de vida das plantas, encurtando períodos de floração e diminuindo a disponibilidade de néctar e pólen, o que enfraquece colônias e compromete os serviços ecossistêmicos de polinização



Chuvas intensas e enchentes

Eventos extremos de precipitação podem degradar habitats, destruir ninhos no solo, alagar colmeias e comprometer a vegetação que sustenta os recursos florais, pressionando populações locais e reduzindo a estabilidade das redes de polinização

Fonte: IPCC AR6 – Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability (2022)



As abelhas vivem em colônias estruturadas por divisão de funções, controle térmico coletivo e ciclos biológicos dependentes do ambiente. Essa organização delicada ajuda a explicar por que mudanças climáticas afetam o equilíbrio da colmeia

Uma colmeia ativa pode reunir entre 20 mil e 60 mil indivíduos, cuja composição varia conforme a estação

OPERÁRIA

95% a 99%
da colônia



Coleta néctar e pólen, alimenta larvas, constrói favos e defende a colmeia

Tempo de vida

4 a 6 semanas⁽¹⁾

Desenvolvimento

21 dias

Sensibilidade climática

Calor extremo reduz busca por alimentos e aumenta gasto energético

RAINHA



Responsável pela reprodução e pela postura contínua de ovos na colmeia

Tempo de vida

2 a 5 anos

Desenvolvimento

16 dias

Sensibilidade climática

Variações térmicas afetam postura de ovos e viabilidade das larvas

ZANGÃO

1% a 5%
da colônia



Responsáveis pela fecundação da rainha durante o período reprodutivo

Tempo de vida

6 a 8 semanas

Desenvolvimento

24 dias

Sensibilidade climática

Estresse térmico compromete fertilidade e sobrevivência

(1) O tempo de vida das operárias pode chegar a 6 meses em períodos mais frios
Fonte: FAO; IPBES (2016); Mark L. Winston, The Biology of the Honey Bee



Embora as abelhas estejam no centro da polinização, elas fazem parte de uma rede mais ampla. Borboletas, mariposas, moscas, besouros, vespas, aves e morcegos também transportam pólen. Quando o clima se desregula, toda essa rede é pressionada, ampliando os riscos para a biodiversidade e para a produção de alimentos

INSETOS POLINIZADORES



ABELHAS

Polinizadoras de cultivos e plantas silvestres



BORBOLETAS

Atuam em flores abertas e ajudam a manter ecossistemas



MARIPOSAS

Polinizam plantas que florescem à noite



MOSCAS

Polinizam flores em climas frios e ambientes urbanos



BESOUROS

Estão entre os polinizadores mais antigos da natureza



VESPAS

Contribuem para a polinização de plantas silvestres

VERTEBRADOS POLINIZADORES



MORCEGOS

Essenciais para cactos, agaves e frutas tropicais



BEIJA-FLORES

Polinizadores-chave de flores tropicais

Fonte: FAO; IPBES (2016)



A mudança climática pode ultrapassar os limites de adaptação da biodiversidade, alterando os ciclos naturais em velocidade superior à capacidade de resposta das espécies.

O risco de ultrapassagem dos limites de adaptação das abelhas não é apenas uma questão ecológica, mas um desafio estrutural de resiliência dos sistemas alimentares globais

As abelhas dependem do equilíbrio climático