

RELATÓRIO FRONTEIRAS 2022 — MENSAGENS-CHAVE

Narrativas de alto nível

Cada edição do *relatório Fronteiras* apresenta uma seleção de problemas ambientais emergentes que representam desafios distintos e demandam soluções adaptadas. Essas questões têm efeitos profundos na nossa sociedade, economia e ecossistemas. O *Fronteiras 2022: Barulho, Chamas e Descompasso* identifica três problemas:

Escutar as cidades: de ambientes barulhentos para paisagens sonoras positivas

Incêndios florestais devido à mudança climática: uma questão em chamas

Fenologia: a mudança climática está alterando o ritmo da natureza

Escutar as cidades: de ambientes barulhentos para paisagens sonoras positivas

- A exposição prolongada à poluição sonora é um problema ambiental grande e crescente que afeta a saúde mental e física de todas as faixas etárias. Essa poluição não só causa distúrbios do sono, irritação e dores de cabeça, mas também vem sendo cada vez mais reconhecida como um fator de risco que pode contribuir para o desenvolvimento de hipertensão, doenças coronárias, diabetes e lesões auditivas irreversíveis.
- Só na Europa, a exposição prolongada a ruídos contribui para 12 mil mortes prematuras e 48 mil novos casos de doença isquêmica do coração.
- Residentes de cidades ao redor do mundo, como Barcelona, Cairo e Nova York, estão expostos a altos níveis de ruído.
- Em Nova York, 90% dos usuários de transporte coletivo estão expostos a níveis de ruído que excedem o limite recomendado de 70 dB.
- Na cidade de Ho Chi Minh, os ciclistas são expostos a níveis de ruído acima de 78 dB, o que pode causar danos auditivos irreversíveis.
- Altos níveis de ruído também perturbam a comunicação sonora de animais como pássaros, sapos e insetos, que dependem dela para a sobrevivência.

Há diversas soluções para esses problemas:

- A vegetação em ambientes urbanos absorve a energia sonora e difunde o ruído. Áreas verdes, arbustos, muros e coberturas verdes ajudam a ampliar os sons naturais, atraindo a vida selvagem, e melhoram a paisagem visual das ruas.
- As árvores, em especial, podem ajudar a reduzir a poluição sonora urbana. Por exemplo, o posicionamento customizado de árvores em filas por trás das tradicionais barreiras sonoras das rodovias pode reduzir ruídos em 12 dB.
- Espaços verdes, pátios e parques urbanos oferecem um conforto longe de locais barulhentos e beneficiam nosso bem-estar mental.

- Medidas indiretas como a redução do espaço disponível em rodovias, com a ampliação de ciclovias, podem reduzir o barulho gerado pelo trânsito rodoviário. Além disso, zonas de baixa emissão de gases incentivam a mobilidade elétrica, reduzindo os ruídos e melhorando a qualidade do ar.
- O ambiente visual afeta nossa percepção das paisagens sonoras e vice-versa. A vegetação urbana oferece um efeito visual agradável que contribui para o desenvolvimento de paisagens sonoras positivas.

Em última análise, cabe aos urbanistas considerar os benefícios das paisagens sonoras positivas para a saúde pública e individual ao projetar as cidades. Os espaços verdes oferecem uma solução baseada na natureza ao criar paisagens sonoras pacíficas.

Incêndios florestais devido à mudança climática: uma questão em chamas

Os incêndios florestais são a questão ambiental emergente mais visível no Relatório Fronteiras deste ano, e estima-se que se agravarão nos próximos anos e décadas.

- Os incêndios são processos naturais dos sistemas terrestres, mas têm se tornado muito maiores e mais perigosos, e têm mais potencial de ocorrer como resultado da mudança climática e da influência humana. As consequências podem ser destrutivas para as casas e propriedades, a saúde humana e o meio ambiente.
- Alterações humanas de paisagens por meio da limpeza de terrenos, desmatamento, expansão da agricultura, introdução de espécies invasoras, desenvolvimento urbano e rural e manejo inapropriado do fogo tem interferido nos regimes naturais do fogo.
- Como resultado do desmatamento e da fragmentação das florestas, os incêndios florestais agora acontecem em áreas como as florestas tropicais úmidas, onde raramente se propagavam no passado.
- Eventos climáticos extremos, como temperaturas mais quentes e mais secas, geram estações de incêndio mais longas e aumentam a probabilidade de condições climáticas favoráveis a incêndios.
- Estima-se que a frequência de raios aumentará com a mudança do clima.
- As tempestades geradas pelo fogo se tornaram mais frequentes de acordo com registros da Austrália, Europa e América do Norte nas últimas décadas. Esses fenômenos contribuem para o agravamento dos riscos de incêndios no solo.
- Os incêndios florestais emitem quantidades significativas de poluentes, tais como carbono negro, material particulado e gases de efeito estufa.
- Os incêndios florestais também levam à poluição da água, erosão, fertilização oceânica e perda significativa da biodiversidade.

Existem três tipos principais de incêndios florestais, cada um com seus próprios desafios:

- Incêndios subterrâneos: decompõem camadas subsuperficiais orgânicas do solo e geralmente não produzem chamas visíveis. Difíceis de conter por completo, eles podem queimar sem chamas durante o inverno e ressurgir na primavera.
- Incêndios superficiais: queimam por meio de serrapilheira, resíduos orgânicos e vegetação no solo, e são mais comuns em bosques e savanas.
- Incêndios de copa: ascendem do solo até a copa das árvores e podem se espalhar pela copa da floresta. A forma mais intensa e perigosa de incêndio, eles são comuns em bosques de clima mediterrâneo e florestas boreais.

Os incêndios florestais naturais ocorrem quando três elementos se combinam:

- **Ignição:** calor do sol ou um relâmpago acende uma faísca
- **Combustível:** há quantidade suficiente de material inflamável para alimentar o fogo
- **Clima:** condições de temperatura, vento ou baixa umidade relativa permite a propagação do fogo

As soluções que respaldam a prevenção, resposta e o manejo de incêndios florestais criam resiliência em ecossistemas e comunidades à medida que enfrentam a mudanças climáticas relativas ao fogo:

- Melhor planejamento, políticas e práticas, maior capacidade de combate a incêndios e programas comunitários de resiliência;
- Maior cooperação de longo prazo entre diferentes regiões e países para o intercâmbio de recursos;
- Envolvimento de grupos vulneráveis em todas as fases de prevenção e resposta;
- Mais valorização e aceitação das técnicas indígenas de manejo do fogo, como queimadas controladas; e
- Ferramentas modernas, como previsão do tempo a longo prazo, recursos de sensoriamento remoto — satélites, radar terrestre, detecção de raios — e manuseio de dados que melhoram o monitoramento e o gerenciamento de incêndios florestais.

As abordagens de gestão adaptativa incluem o desenvolvimento de resiliência aos incêndios florestais nos ecossistemas antes que eles ocorram, além de garantir que uma mentalidade proativa, em vez de uma reativa, se torne comum em comunidades vulneráveis.

Fenologia: a mudança climática está alterando o ritmo da natureza

A fenologia refere-se a eventos periódicos nos ciclos de vida biológicos. A sincronia é essencial: as aves devem manter os filhotes no ninho enquanto há comida suficiente para nutri-los, os polinizadores devem estar ativos quando as plantas hospedeiras florescem e as lebres do ártico devem mudar a cor da pelagem de branca para marrom quando a neve desaparece.

O que está acontecendo?

- Décadas de aquecimento global causaram mudanças na sincronia dos estágios de vida das espécies que interagem entre si, às vezes resultando em desajustes fenológicos que perturbam o ecossistema. Por exemplo, alguns pássaros agora mantêm seus filhotes no ninho quando o suprimento de comida já está diminuindo, então os pares de reprodução tardia têm menos sucesso do que os de reprodução precoce.
- Mudanças fenológicas resultantes de mudanças climáticas antropogênicas têm sido detectadas em muitos eventos de ciclos de vida, desde a reprodução até a migração, ou da folhagem, floração à frutificação. Os desencontros fenológicos estão se tornando mais comuns.

Onde isso está acontecendo?

- Esse é um problema realmente global, que afeta espécies vegetais e animais **das montanhas aos oceanos, e das regiões polares às equatoriais.**

- Como a temperatura é uma forte influência nos sinais fenológicos, essas mudanças são mais acentuadas em **latitudes mais elevadas** à medida que a temperatura aumenta.
- Ao longo de mais de 1.200 anos de estudos, a época de floração da **flor de cerejeira no Japão** foi observada como o início da primavera, geralmente em abril. Desde 1900, a floração foi adiada progressivamente para datas anteriores, no final de março.
- **A população do pássaro chapim-real na Holanda** adiantou o período de deposição de ovos em resposta às tendências de aquecimento, mas a mudança não é suficiente para acompanhar o pico da população de lagartas. Estima-se que a fenologia das lagartas continue avançando mais rápido que a das aves nas próximas décadas, aumentando ainda mais o desencontro.
- Uma análise dos tempos de chegada de **117 espécies de aves migratórias europeias** na primavera ao longo de cinco décadas sugere níveis crescentes de incompatibilidades fenológicas com eventos de primavera que contribuem para o declínio populacional em algumas espécies migrantes, particularmente aquelas que passam o inverno na África Subsaariana.
- **As baleias jubarte do leste do Pacífico Sul** adiantaram sua chegada ao Parque Nacional Gorgona da **Colômbia** em até um mês nas últimas três décadas. Isso se deu provavelmente devido às mudanças na disponibilidade do crustáceo krill nas áreas de alimentação da Antártida.
- Os dias mais curtos e as temperaturas mais baixas no outono geralmente levam a **borboleta-monarca oriental da América do Norte** a voar para o sul. Uma análise da migração ao longo de 29 anos mostra que elas atrasaram a migração em seis dias a cada década devido a temperaturas mais quentes do que o normal. As espécies migrantes de final de estação parecem menos propensas a alcançar locais de hibernação do que aquelas que migram no início das estações, possivelmente por encontrarem incompatibilidades na disponibilidade de alimentos ao longo do caminho.

Qual será o resultado dessas mudanças?

- A mudança climática impulsiona as mudanças fenológicas nos ecossistemas terrestres, aquáticos e marinhos. Se muito rápidas, essas mudanças podem levar a desajustes fenológicos com consequências significativas para os indivíduos e potencialmente para populações, comunidades e ecossistemas inteiros.
- O ritmo atual das mudanças climáticas antropogênicas está acelerando muito rapidamente para que muitas espécies vegetais e animais se adaptem através de sua capacidade fenológica de alterar o período das fases do ciclo de vida.
- Em face às mudanças climáticas, as mudanças fenológicas nos cultivos agrícolas decorrentes das variações sazonais serão um desafio para a produção de alimentos. Mudanças na fenologia de espécies marinhas comercialmente importantes e suas presas têm consequências significativas para a produtividade da pesca.

O que pode ser feito para enfrentar isso?

- Há medidas de conservação existentes que servem como intervenções imediatas. A restauração de habitats, a conservação da biodiversidade, a construção de corredores verdes para melhorar a conectividade ecológica e a diversidade genética, e o ajuste dos limites das áreas protegidas à medida que as espécies se deslocam, ajudam a fortalecer a capacidade de adaptação desses animais.

- Medidas de conservação e gestão de ecossistemas devem ser tomadas para estimular a microevolução, na qual as espécies evoluem e se adaptam às novas condições. Um exemplo fundamenta disso é a promoção da diversidade genética dentro das populações, pois este é o pré-requisito crucial para a microevolução e eventual seleção natural.
- Quanto maior a diversidade genética de uma espécie, maior a chance de ela se adaptar com sucesso às mudanças climáticas. A manutenção da integridade ecológica e da conectividade do habitat é vital para a sobrevivência das espécies.

Entretanto, existem soluções limitadas para este problema, para além do estabelecimento de limites para o aquecimento do nosso planeta. Embora a proteção do habitat e a conservação da biodiversidade possam atrasar os piores resultados, a única maneira de reduzir efetivamente os danos causados por mudanças fenológicas incompatíveis em todo o mundo é por meio da rápida redução das emissões de CO₂.