

# Secas extremas repetidas podem reduzir sequestro de carbono na Amazônia

Por Letras Ambientais  
domingo, 18 de outubro de 2020



Os extremos climáticos exercem grandes impactos sobre o ciclo do carbono terrestre. No caso da seca, cientistas de todo o mundo projetam **aumento na sua frequência e severidade**, no decorrer do atual século, por conta da mudança climática.

Embora os **impactos de secas isoladas** tenham sido amplamente estudados na Europa, América do Norte e Amazônia, pouco se conhece sobre o quanto os ecossistemas conseguem se adaptar, ou se tornam mais vulneráveis, a repetidos eventos de seca.

A questão é crucial, considerando que o aumento das secas pode comprometer **os ecossistemas florestais e o sumidouro de carbono** terrestre. Daí a importância de se avaliar os impactos das secas sequenciais na saúde das florestas, no longo prazo.

Ainda existem dificuldades para se prever como, após uma seca severa, determinado ecossistema se tornará mais ou menos sensível ao **próximo evento climático extremo**. Isso depende da compreensão da capacidade de recuperação das plantas e dos ecossistemas, depois de submetidos a sucessivos processos fisiológicos de estresse hídrico.

Pesquisadores dos Estados Unidos analisaram os **efeitos de várias secas, ocorridas no período de 1900 a 2018**, sobre a resiliência dos ecossistemas florestais. Eles combinaram conjuntos de dados, em diferentes escalas, desde árvores individuais até ecossistemas de todo o globo. Com isso, avaliaram os padrões de crescimento e de mortalidade das árvores, além da quantidade de água disponível, no dossel dos ecossistemas.

>> **Leia também:** [Por que ainda duvidamos da mudança climática?](#)

Os dados ecológicos foram examinados, em vários níveis de **severidade de seca (moderada, severa ou extrema)**. O estudo foi publicado no periódico científico *Nature Climate Change*, no último dia 28 de setembro de 2020.

Para realizar a pesquisa, foram utilizados conjuntos de dados de anéis de árvores, de diferentes biomas, inventários florestais de longo prazo, estimativas do conteúdo de água do dossel da floresta, **a partir de satélites**, e dados estatísticos de seca global.

A contagem dos anéis da árvore informa sobre sua idade. A cada ano, costumam-se formar dois anéis. **A planta pode existir há décadas, séculos ou até milênios**. Os declínios de crescimento das árvores foram analisados a partir do índice de largura do anel de cada planta.

**Secas múltiplas impactam na resiliência de ecossistemas florestais**





As perguntas que os pesquisadores buscaram responder foram: 1) O crescimento e a mortalidade das árvores são mais, menos ou similarmente sensíveis a uma seca subsequente, em comparação com uma seca inicial? 2) As **mudanças na sensibilidade a esse extremo climático**, em nível de árvore, diferem por ecossistema, bioma ou região? 3) A sensibilidade à seca varia no nível do ecossistema, e quais as diferenças por bioma e região?

Os cientistas descobriram que a sensibilidade de árvores individuais e de ecossistemas, a secas subsequentes, pode ser diferente de um evento de seca isolada (sensibilidade à seca é o inverso de resistência). **Os impactos das secas subsequentes geralmente são mais deletérios** do que as secas iniciais, no crescimento e na mortalidade de algumas famílias de árvores. Porém, esse efeito difere enormemente por tipo de árvore e ecossistema.

A pesquisa constatou que, em geral, a vulnerabilidade das árvores aumenta, em uma situação de múltiplas secas, mas **as respostas são mediadas pelo clade e pela família da planta**. O clade diz respeito aos ramos da origem filogenética das árvores, baseados em sua história evolutiva. Em biologia, os clades das plantas são classificados em gimnospermas ou angiospermas.

>> **Leia também:** [Recuperação verde da economia reduzirá fortemente mudanças climáticas](#)

As plantas gimnospermas e ecossistemas dominados por coníferas **são mais vulneráveis a eventos de secas múltiplas**. Já em ecossistemas onde predominam as plantas angiospermas, observou-se uma flexibilidade anatômica muito maior do que as gimnospermas. Isso permitiu às angiospermas respostas muito mais plásticas e maior capacidade de adaptação, diante de secas severas.

As gimnospermas são plantas que possuem apenas sementes, sem a presença de frutos ou flores, a exemplo da Araucária, Pinheiro e Sequoia. São comuns em **ambientes mais frios e secos, em áreas de floresta**. Já as angiospermas são plantas que apresentam flores, além de frutos, que protegem as sementes. Por exemplo, xique-xique, mangueira, laranjeira e cana de açúcar.

Nos resultados, foram consideradas diferenças estatisticamente significativas, na condição das árvores, **durante os extremos climáticos**. As distintas respostas da floresta a secas repetidas indicam que a mudança climática pode ter consequências ecológicas e no ciclo do carbono fundamentalmente diferentes, entre os ecossistemas.

A análise da diferença de sensibilidade das plantas a secas severas subsequentes, baseada nos dados do crescimento, permitiram concluir, com resultados robustos, que espécies de gimnospermas e de pinheiro **exibiram maior vulnerabilidade**.

As gimnospermas tenderam a apresentar mais respostas de acúmulo de estresse, **com sensibilidade aumentada à seca**, exceto para o quesito mortalidade. Vale lembrar que a redução no tamanho da árvore já reduz sua capacidade de absorção de carbono.

Em contraste, árvores de angiospermas, florestas dominadas por angiospermas e espécies de carvalho tenderam a mostrar mais respostas de “aclimação”, com menor sensibilidade à seca. Ou seja, o **crescimento das plantas sofreu menos impacto na seca subsequente** do que na seca inicial. Esses padrões são consistentes com as diferenças anatômicas e fisiológicas entre esses dois clados.

**Legado de secas torna florestas mais sensíveis a extremos climáticos**





Os pesquisadores ressaltaram, na publicação, terem observado situações nas quais a **redução no crescimento das árvores foi maior em uma seca** subsequente, de intensidade severa, mesmo que a seca anterior tenha sido moderada.

Os cientistas atribuíram esses registros ao papel crítico da severidade de uma seca mais antiga, que talvez tenha deixado um legado de **danos fisiológicos residuais**, acumulados nas plantas. Deste modo, a “memória” de uma seca extrema, ocorrida em período anterior à “seca inicial”, foi associada a uma maior vulnerabilidade, em uma seca severa subsequente.

Quando múltiplas secas atingem uma floresta, foram observados **maiores declínios no crescimento das árvores**, devido a danos fisiológicos acumulados da seca inicial.

Porém, a pesquisa constatou que a mortalidade das árvores gimnospermas foi relativamente semelhante, sem diferenças significativas, **entre as secas iniciais e subsequentes**, mesmo quando submetidas à mesma severidade de seca. Tal evidência reforça o quanto as plantas da família gimnospermas são mais sensíveis a eventos climáticos extremos.



>> **Leia também:** [Qual a diferença entre seca e estiagem? Entenda de uma vez por todas](#)

## **Secas repetidas podem potencializar ataques de patógenos nas florestas**



A resiliência de uma árvore ou ecossistema florestal, a **repetidas secas extremas**, é uma combinação integrada de dois fatores: 1) a capacidade de o ecossistema persistir e manter seu estado e função, durante a perturbação, o que os cientistas chamaram de “sensibilidade” ou “resistência”; e 2) a trajetória de recuperação, após a situação de estresse hídrico severo.

Por exemplo, em uma escala de árvore, ajustes nas características funcionais podem **melhorar sua resiliência a estresse futuro**. Por outro lado, danos fisiológicos prolongados, causados pela seca, podem diminuir a resiliência da árvore, tornando-a mais sensível aos impactos de secas subsequentes.

No nível de ecossistemas, o aumento da densidade da floresta leva a uma menor perda de água, ou a mudanças na composição das espécies, resultando em uma **comunidade mais tolerante e resiliente à seca**.

>> **Leia também:** [Mudanças climáticas podem trazer de volta megassecas históricas](#)

Em contraste, a influência de microclimas, que impulsionam microambientes de dossel mais quentes e secos, ou a dinâmica populacional de patógenos, **desencadeados por uma seca inicial**, podem diminuir a resiliência da floresta.

Ataques de patógenos, durante secas múltiplas, foram amplamente observados, nas espécies de gimnospermas, em florestas do Oeste dos Estados Unidos. Uma maior incidência de “pragas” pode levar a **altos níveis de mortalidade dessas árvores, em secas iniciais**, quando a densidade de povoamento da floresta é mais alta. É um outro mecanismo potencial que pode tornar a resposta da floresta mais vulnerável à seca e reduzir sua resiliência.

**Redução na resiliência da Amazônia impacta no processo de mudança climática**





Ao apontar para a tendência de redução da resiliência das florestas, pelo menos no curto prazo, o estudo coloca em evidência preocupações com **importantes sumidouros de carbono no Planeta** e com a manutenção desses ecossistemas, em cenários climáticos futuros.

Tanto a diminuição no crescimento quanto o aumento na mortalidade das árvores têm probabilidade de **impactar negativamente a resiliência da floresta** e o sequestro de carbono, a longo prazo.

O crescimento do tronco das árvores fornece uma função fundamental do ecossistema florestal, de **armazenamento de carbono**, em um reservatório que atua desde longo prazo (décadas, séculos ou até milênios).

>> **Leia também:** [Reduzir desigualdades evitará milhões de mortes por mudanças climáticas](#)

Assim, o baixo crescimento das plantas pode ser um sinal de alerta sobre risco de grande mortalidade em escala. A mortalidade elevada, devido às secas repetidas, terá múltiplas **consequências ecológicas e no ciclo de carbono**, incluindo mudanças na



composição do ecossistema e menor fonte para sequestro de carbono.

Em escala de bioma, florestas de coníferas temperadas e florestas tropicais úmidas mostraram aumento na sensibilidade, durante a segunda seca. A floresta amazônica se destaca como uma **região de maior sensibilidade**, o que é altamente preocupante.

Em 2005 e 2010, a Amazônia passou por **duas secas muito severas**, que tiveram impactos amplamente analisados sobre o crescimento e mortalidade das árvores, bem como sobre o ciclo do carbono na região.

Dada a importância da Amazônia, no ciclo global do carbono, e que as **projeções climáticas indicam um aumento da seca** e, em alguns casos, redução da chuva, naquela região, uma maior sensibilidade da floresta, a secas repetidas, é uma preocupação crítica.

Uma exceção importante observada, em relação aos padrões mais amplos de crescimento e mortalidade dos cladós, foi a forte **redução do conteúdo de água do dossel, na Amazônia**, entre duas secas severas e próximas. Isso pode indicar que a severidade e duração da seca superou as respostas de adaptação das árvores.

Os pesquisadores ressaltam a necessidade de estudos mais detalhados, e de longo prazo, sobre fisiologia das árvores e demografia florestal. Com isso, os modelos climáticos poderão fornecer informações mais adequadas para **estratégias de adaptação à mudança climática**. Ecossistemas florestais, como a Amazônia, são fundamentais para a manutenção futura da vida na Terra.

[Leia aqui](#) a publicação completa.

***Seja um colaborador.*** Quando você faz uma doação, sua contribuição se transforma em difusão de conhecimentos científicos relevantes, em benefício da sociedade brasileira. Para fazer uma doação de qualquer valor, clique no botão abaixo.

**Apoie o Letras Ambientais**

#### COMO CITAR ESTE ARTIGO:

LETRAS AMBIENTAIS. [Título do artigo]. ISSN 2674-760X. Acessado em: [Data do acesso]. Disponível em: [Link do artigo].





## Quem somos

---

O Letras Ambientais é uma instituição privada, sem fins lucrativos. Seu objetivo é a defesa, preservação e conservação do meio ambiente.

Endereço para correspondência: Av. José Sampaio Luz, 1046, Sala 101 – Ponta Verde. Maceió (AL). CEP: 57035-260.

**Fone:** (82) 3023-3660      **E-mail:** [contato@letrasambientais.org.br](mailto:contato@letrasambientais.org.br)

**ISSN:** 2674-760X

