

LEIA AGORA

Amazônia em foco

A maior floresta tropical do planeta sofre há décadas com a ação do ser humano. Como a sociedade e as autoridades mundiais podem trabalhar para manter viva sua rica biodiversidade?

mantaphoto/Stockphoto.com

Monitoramento da Amazônia

Saiba por que a coleta e a divulgação de dados são fundamentais para prevenir e combater o desmatamento da floresta amazônica

Economia de baixo carbono

Acordos internacionais buscam incentivar a adoção de estratégias para minimizar os impactos das mudanças climáticas

Rios que voam?

A Amazônia influencia diretamente as chuvas da maior parte do Brasil e de países sul-americanos. Conheça o fenômeno dos rios voadores e a importância que cada árvore tem nesse processo

Edição

09

Out-2019

Direção-geral

Nicolau Arbex Sarkis

Direção editorial

Sandra Carla Ferreira de Castro

Gerência editorial

Wagner Nicaretta

Gerência de produção editorial

Andréa Cozzolino

Coord. de projeto editorial

Brunna Mayra Vieira da Conceição

Consultoria de desenv. editorial

Caroline Barbosa Lopes do Amaral

Analista editorial

Débora Cristina Guedes

Coord. de licenciamento e iconografia

Leticia Palaría de Castro Rocha

Licenciamento

Vitor Hugo Medeiros

Coordenação de edição de texto

Anaiza Castellani Selingardi

Edição de texto

Bruno Freitas, Cláudio Leyria, Edilene Faria, Letícia Dantas e Letícia Paiva

Coordenação de revisão

Carla Vieira Cardoso Egidio

Revisão

Kemi Tanisho e Thiago Marques P. da Silva

Coordenação de arte

Kleber S. Portela e Leonardo Pires

Projeto gráfico

Willyam Gonçalves

Diagramação

Patrícia Aparecida Monteiro



Nesta edição

5 ENTRELINHAS

AS QUEIMADAS E O DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA ATRAEM A ATENÇÃO DO MUNDO

A coleta e a divulgação de dados são fundamentais para a preservação da floresta amazônica; entretanto, são necessárias a transparência e a democratização dessas informações.

7 CONTEXTO

O IMPACTO DO DESMATAMENTO NA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

A relação entre a concentração de carbono e o aquecimento da atmosfera deve ser levada em consideração na avaliação de estratégias de mitigação dos efeitos da mudança climática.

11 CARREIRA

ENGENHARIA FLORESTAL

A crescente necessidade de técnicas que aliem a produção industrial à sustentabilidade promove cada vez mais a ascensão dessa profissão.

Editorial

Amazônia em foco

Você já refletiu sobre como seria a nossa vida sem a maior floresta tropical do mundo? Aliás, será que ainda haveria vida no planeta sem ela? Tais questionamentos podem estar presentes na mente de uma grande parcela da sociedade que se preocupa com a preservação dos recursos naturais, da biodiversidade e com a manutenção do planeta. Por outro lado, muitas vezes os interesses econômicos acabam prevalecendo sobre todos os outros fatores.

A respeito desse tema, um dos mais reconhecidos climatologistas do país, Carlos Nobre, alertou que dados recentes apontam uma destruição de aproximadamente 15% da floresta amazônica. O pesquisador denunciou, inclusive, o risco de a Amazônia deixar de existir da forma como a conhecemos caso o desmatamento chegue a 20%.

A importância da região, dentre inúmeros motivos, dá-se também pela sua rica biodiversidade. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, são mais de 30 mil espécies de plantas existentes na Amazônia, em um território de mais de 4 milhões de km². O bioma engloba também a Bacia Amazônica, que é considerada a maior do mundo, cobrindo cerca de 6 milhões de km². Com isso, podemos ter a dimensão do tamanho e da relevância desse bioma não só para o Brasil, mas também para o mundo.

Tendo em vista as atuais discussões sobre a preservação e o desmatamento na região, preparamos nesta edição da revista *Leia Agora* um conteúdo repleto de informações acerca desses fatos. Sendo assim, a seção “Entrelinhas” traz uma análise do desmatamento na floresta amazônica. Para se ter uma ideia, o Programa Queimadas, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), identificou que os focos de incêndio de janeiro a agosto de 2019 já são os maiores em sete anos.

Dando sequência à leitura, você encontrará, na seção “Contexto”, dados relevantes sobre a proposta de economia de baixo carbono, a qual possibilita o desenvolvimento sustentável por meio do equilíbrio na emissão e no sequestro de CO₂.

Já na seção “Toque do especialista”, há um tema bastante interessante: os rios voadores, importantíssimos para a formação das chuvas no Brasil e em países vizinhos. Em “Carreira”, você vai conhecer mais as atribuições e as diferentes áreas de atuação do profissional de Engenharia Florestal.

Nas seções “Parêntese” e “Mosaico”, os conteúdos foram escolhidos cuidadosamente para que você possa ter uma visão de questões paralelas que envolvem a região amazônica. Serão discutidas, respectivamente, a possibilidade de desenvolver a pecuária de forma sustentável nos dias de hoje e a biografia de um dos seringueiros mais famosos do Brasil, Chico Mendes. Desejamos uma boa leitura!

Destaque

Redes criminosas cometem assassinatos e se aliam a empresas para desmatar na Amazônia

Boa parte do desmatamento na Amazônia é realizado por complexas redes criminosas que se valem de assassinatos e de alianças com empresas para cumprir seus objetivos, segundo um relatório divulgado no dia 17 de setembro pela ONG Human Rights Watch. O relatório Máfias do ipê: como a violência e a impunidade impulsionam o desmatamento na Amazônia brasileira documenta 28 assassinatos, a maioria ocorridos após 2015, nos quais os responsáveis tinham envolvimento com a destruição da floresta e “viam suas vítimas como obstáculos às suas atividades criminosas”. A maioria dos mortos eram indígenas ou membros de comunidades locais contrários à exploração ilegal de madeira. Hoje, a árvore preferida dos grupos é o ipê.

17 set. 2019 – BBC

Focos de queimadas na Amazônia são mais de 12,7 mil em setembro

Até o dia 16 de setembro foram registrados 12 778 focos de queimadas no bioma Amazônia, de acordo com o sistema de monitoramento de focos ativos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Entre 16 de agosto e 16 de setembro de 2019 foram registrados 25 554 focos, ante 25 365 no mesmo período em 2018 – alta de 0,75%. O mês de agosto deste ano terminou com o maior número de focos desde 2010 e registrou um índice 19% acima da média dos últimos 21 anos.

16 set. 2019 – G1

Pesquisadores encontram árvore mais alta da Amazônia

Pesquisadores de diferentes países, moradores locais, bombeiros e um escalador estavam à procura da árvore mais alta da Amazônia brasileira já registrada. Percorreram 220 quilômetros de barco e caminharam 10 quilômetros mata adentro até encontrarem um exemplar da espécie *Dinizia excelsa*, também conhecida como anjelim-vermelho, dentro de uma unidade de conservação estadual de uso sustentável, a Floresta Estadual do Parú, no Pará. A árvore tem 88 metros de altura – algo equivalente a um prédio de 24 andares –, número recorde para a Amazônia brasileira, que ainda não tinha registrado nenhuma árvore com mais de 70 metros de altura.

1 set. 2019 – BBC

Política deixa floresta e defensores ainda mais vulneráveis

As decisões tomadas até agora pelo governo Jair Bolsonaro, enfraquecendo as políticas ambientais, e as declarações do presidente contrárias ao meio ambiente têm deixado os defensores da floresta amazônica ainda mais vulneráveis, afirmou relatório da Human Rights Watch. Os ataques de Bolsonaro às agências de proteção ambiental são “música para os ouvidos” de atores econômicos ilegais, e os madeireiros entendem as falas do presidente como uma autorização para agir, afirma o documento.

17 set. 2019 – Band

As notícias foram adaptadas e todos os sites foram acessados em 17 set. 2019.

A empresários alemães, Mourão reafirma compromisso com Amazônia

O presidente em exercício, Hamilton Mourão, reafirmou, no dia 16 de setembro, o compromisso do governo brasileiro com a preservação da Amazônia. Durante participação na abertura do 37º Encontro Empresarial Brasil-Alemanha (EEBA), em Natal (RN), Mourão disse que o resgate da economia é prioritário e que é responsabilidade de todos os brasileiros proteger e preservar as florestas. A Alemanha é um dos países doadores do Fundo Amazônia, projeto de cooperação internacional para preservação da floresta, ao lado da Noruega, mas interrompeu o repasse de recursos em agosto após a divulgação das taxas de desmatamento na região.

16 set. 2019 – Agência Brasil

CHECK! THIS OUT!

What you need to know about the Amazon rainforest fires

As Brazil and the world mobilize soldiers and finances in response to a wave of wildfires in the Amazon, far more is at stake than Brazil's international reputation.

The Amazon – nearly four times the size of Alaska – is a vast sink for storing carbon dioxide and a key element of any plan to restrain climate change. Any increase in deforestation there would speed up global warming as well as damage an important refuge for biodiversity.

Studies show the 2.2 million-square mile rainforest in the Amazon is nearing a tipping point, at which large fragmented portions of the rainforest could transform into an entirely different, drier ecosystem, leading to the acceleration of climate change, the loss of countless species and disaster for the indigenous populations that call the tropical rainforest home.

27 ago. 2019

The Washington Post
WASHINGTON





A Operação de Garantia da Lei e da Ordem Verde Brasil, sob a Coordenação da 17ª Brigada de Infantaria de Selva e com a participação de órgãos estaduais e federais, prendeu oito pessoas durante uma semana de vistoria em Rondônia, no final de agosto. A operação é uma ação governamental voltada ao combate a incêndios e crimes ambientais na Amazônia. Os detidos foram acusados de vários delitos ambientais, incluindo incêndios e extração ilegal de madeira, além de porte ilegal de armas. As multas, somente nesta operação em Rondônia, somaram R\$ 994.775,00. Um total de 208 homens e mulheres atuam nas operações de proteção à Amazônia.

Queimadas e desmatamento na Amazônia: quem está realmente de olho nessa situação?

A coleta e a divulgação de dados são fundamentais para a preservação da floresta amazônica; entretanto, são necessárias a transparência e a democratização dessas informações

TEXTO 01

[...] *Dados do Programa Queimadas, do Inpe, mostram que os registros de focos de incêndio de janeiro a agosto de 2019 já são os maiores em sete anos. Se comparado com o mesmo período do ano passado, o aumento é de 82% – destas, 52,5% estão na Amazônia. O cerrado é responsável por 30,1%, seguido pela Mata Atlântica, com 10,9%.*

[...]

As queimadas são medidas pelo Inpe, com dados do satélite Aqua, o mesmo que é usado pela agência espacial americana (NASA), que também acompanha os focos de desmatamento. As informações são disponibilizadas no portal Programa Queimadas, diariamente.

OLIVEIRA, Elida. "Amazônia em chamas? O que se sabe sobre a evolução das queimadas no Brasil". *G1*, 23 ago. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/08/23/amazonia-em-chamas-o-que-se-sabe-sobre-a-evolucao-das-queimadas-no-brasil.ghtml>>. Acesso em: 17 set. 2019.

TEXTO 02

A Amazônia brasileira perdeu mais de uma Alemanha em área de floresta entre 2000 e 2017. São cerca de 400 mil km² a menos de área verde, de acordo com estudo de uma equipe de pesquisadores da Universidade de Oklahoma publicado na revista científica Nature Sustainability.

O resultado apontado é mais que o dobro da área de 180 mil km² registrada no mesmo período pelo sistema

de monitoramento de desmatamento anual adotado pelo Inpe, o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes).

O conceito de floresta desmatada e a qualidade das imagens analisadas pelo satélite utilizado na nova pesquisa, com menos interferência de nuvens e sombras, são apontados como fatores para a discrepância nos resultados. [...]

POTTER, Hyury. "Desmatamento na Amazônia seria o dobro do registrado pelo Inpe, aponta estudo de universidade americana". *BBC News Brasil*, 20 ago. 2019. Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/brasil-49402606>. Acesso em: 17 set. 2019.

03 TEXTO

Na Amazônia, 31% dos focos de queimadas registrados até agosto deste ano localizavam-se em áreas que eram floresta até julho de 2018. A conclusão é de uma análise feita pela equipe do WWF-Brasil, sobre focos de queimadas no bioma, com base em séries históricas de imagens de satélite e em dados do Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Esse resultado revela que aproximadamente um em cada três focos de queimadas registrados em 2019 não teve relação com a limpeza de pastagens, mas sim com queimadas que sucederam o corte de áreas de floresta, no ciclo tradicional de corte e queima. Historicamente, na Amazônia, o uso do fogo é um dos estágios finais do desmatamento após o corte raso da floresta. [...]

"Um em cada três focos de queimadas na Amazônia tem relação com o desmatamento". *WWF-Brasil*, 06 set. 2019. Disponível em: <www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?72843/amazonia-um-em-tres-queimadas-tem-relacao-com-desmatamento>. Acesso em: 18 set. 2019.

O debate sobre a conservação da Amazônia não é recente, e, de tempos em tempos, os jornais mostram a necessidade de proteger esse bioma, que engloba a maior floresta do mundo em área e biodiversidade. No segundo semestre deste ano, especialmente, a floresta amazônica ocupou as manchetes dos principais jornais do Brasil e do exterior devido a um triste motivo: as queimadas atingiram enormes proporções e reavivaram o debate acerca das medidas de preservação.

Essa questão é abordada no texto 1, que expõe os dados divulgados pelo Programa Queimadas, segundo os quais os focos de incêndio registrados nos primeiros oito meses do ano são os maiores dos últimos sete anos. De acordo com a pesquisa, isso representa um aumento de 82%, se comparado ao mesmo período de 2018. Desses incêndios, mais da metade (52,5%) aconteceram na floresta amazônica. A matéria na íntegra também aborda dez grandes questões relacionadas às queimadas na região e aos impactos para o Brasil nas esferas ambiental, social e econômica.

Ao ampliarmos o recorte de tempo, a situação se agrava ainda mais. Somente nos últimos 17 anos, a Amazônia brasileira perdeu uma área florestal que supera o tamanho da Alemanha, segundo aponta o texto 2. Reforçando essa questão, mas enfatizando as ocorrências deste ano, o texto 3 aponta que 31% das queimadas registradas na região até o mês de agosto aconteceram em áreas que eram ocupadas por florestas até julho de 2018. Esse fato indica que uma em cada três dessas queimadas foi causada por processos de desmatamento, nos quais, após o corte das árvores, há a queima. Ou seja, tais casos não tiveram relação com a limpeza de pastagens, ficando ainda mais evidente a ocorrência de queimadas ilegais na região.

Além de todos esses números apresentados nos textos, há outro dado que podemos analisar: a fonte das informações de monitoramento, a exemplo do Inpe, instituto do Governo Federal voltado para pesquisas científicas e tecnologias espaciais. O texto 2, inclusive, traz uma explicação sobre a divergência de dados relacionados às áreas desmatadas: um deles, divulgado por pesquisadores da Universidade de Oklahoma, relata que, entre 2000 e 2017, a floresta amazônica passou a registrar 400 mil km² a menos de área verde; o outro, registrado pelo sistema Prodes, do Inpe, indicou apenas 180 mil km² a menos de área verde.

Ainda sobre essa questão, o texto explica que a discrepância entre os dados se deve, em grande parte, à diferença do conceito de florestas desmatadas e à qualidade das imagens analisadas, considerando que as da Universidade de Oklahoma possuem menos interferências de nuvens e sombras. Mas, afinal, qual é a importância da coleta e da análise de tais informações?

Ter parâmetros de comparação é importante para agir na prevenção e no combate ao desmatamento. Além disso, os equipamentos de monitoramento são usados para registrar também o reflorestamento. Um exemplo disso foi o registro do aumento de áreas regeneradas na floresta amazônica, entre 2001 e 2013, apontado na íntegra do texto 2.

Outro ponto importante é que dar visibilidade para cada uma dessas ações pode representar significativos ganhos para o Brasil, visto que a preservação da Amazônia tem sido tema sensível em diversos pilares. Do ponto de vista econômico, por exemplo, os países que importam mercadorias brasileiras têm exigido cada vez mais transparência do governo em relação à conservação ambiental.

Com todo esse cenário em mente, veja o que foi divulgado pela mídia nos últimos meses sobre o monitoramento da Amazônia, pesquise a fiscalização de áreas com mais detalhes e, com base nos textos de apoio apresentados e em seus conhecimentos, elabore uma redação sobre a importância da análise de dados para guiar ações de prevenção e combate ao desmatamento, englobando também as consequências que o aumento desse problema e a divergência dos dados podem trazer para a imagem do Brasil perante o mundo.



luoman/Stockphoto.com

O impacto do desmatamento na economia de baixo carbono

A relação entre a concentração de carbono e o aquecimento da atmosfera deve ser levada em consideração na avaliação de estratégias de mitigação dos efeitos da mudança climática e de adaptação a esses impactos causados por ela.

POR MARINA ESTEVES

Todos os anos, a cúpula de assuntos climáticos da Organização das Nações Unidas (ONU), conhecida como Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC, sigla em inglês), realiza a Conferência das Partes (COP) para discutir estratégias de mitigação dos efeitos da mudança do clima e também de adaptação a esses impactos. Em 2011, na COP17, realizada em Durban, na África do Sul, foi acordado o início do processo de levantamento de dados para a construção de um pacto climático. Durante essa conferência, diversas delegações incumbiram-se de realizar estudos de caso e elaborar propostas locais que indicassem a melhor maneira de contribuir para o objetivo global: a transição para uma economia de baixo carbono.

Já em 2015, na COP21, sediada em Paris, na França, os países participantes apresentaram suas propostas com base nas metas de redução estipuladas anteriormente, sendo esse conjunto de medidas chamado Contribuição

Nacionalmente Determinada (iNDC, sigla em inglês). Durante o encontro, foram ratificados tais compromissos, tornando-os internacionais e registrando-os no Acordo de Paris, o qual substituiu o Protocolo de Quioto, vigente até então.

Com isso, cada país apresentou propostas de acordo com suas respectivas realidades. No caso do Brasil, existem ainda diversos acordos setoriais, mas, neste texto, serão ressaltados apenas aqueles relacionados ao uso do solo¹. Dentro dessa categoria, estão a recuperação de 15 milhões de hectares de pastagem degradada; a implantação do sistema de integração entre lavoura, pecuária e floresta; a restauração e o reflorestamento de 12 milhões de hectares de florestas para múltiplos usos; e a erradicação do desmatamento ilegal na chamada Amazônia Legal.²

¹ A iNDC brasileira comporta outros objetivos relacionados à redução de emissões de carbono na atmosfera, como no setor de energia e transporte.

² Dados do relatório Caminhos para a implementação de uma economia de baixo carbono, publicado pela Coalizão Clima e Floresta, em 2016.



Pedrilhos/Stockphoto.com

Essas propostas de manutenção da floresta derivam de uma extensa discussão acerca da precificação de carbono como uma estratégia de financiamento das ações de redução das emissões desses gases. Isso funcionaria a partir do momento em que as emissões de CO₂ passassem a ser quantificadas e colocadas em um sistema que busca o equilíbrio no ponto zero. Calcula-se também a capacidade de sequestro de CO₂ em áreas florestais, buscando, com isso, encontrar o equilíbrio entre as emissões positivas e negativas.

Wand_Prapany/Stockphoto.com



A participação em acordos climáticos internacionais abre caminhos para transações comerciais, contribuindo para que os produtos brasileiros possam ser inseridos em novos mercados.

Nessas circunstâncias, um país com extensa área de vegetação florestal, como o Brasil, teria vantagens no quesito de adaptação, já que precisaria mobilizar menos recursos para alterar suas formas de produção industrial e poderia voltar seus esforços à manutenção e à ampliação das áreas que sequestram carbono. Desse modo, a floresta começa a ter um valor financeiro maior enquanto estiver em pé, pois a permanência do país em acordos climáticos internacionais abre caminhos para transações comerciais e insere os produtos brasileiros em novos mercados, os quais estão preocupados com a procedência ambiental da mercadoria.

Acerca das mudanças climáticas, a concentração de carbono e o subsequente aquecimento da atmosfera são, sem dúvida, questões fundamentais que devem ser

levadas em consideração ao serem avaliadas estratégias de mitigação dos efeitos dessas mudanças e adaptação aos impactos provocados por elas. Porém, no caso brasileiro, tal preocupação é secundária.

Para dar melhor visibilidade a essa discussão, utilizamos como base alguns dados divulgados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)³, por meio do Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (Prodes), que mede, através da análise de imagens de satélite, as taxas anuais do desmatamento na Amazônia Legal desde 1988.

O relatório mostrou que o ano de 2004 foi marcado pelo severo aumento nas taxas de desmatamento dessa área, alcançando o recorde de 27 772 km². À época, supunha-se que esse alto índice teria correlação com eventos climáticos atmosféricos como o El Niño, que, devido ao aquecimento do norte do Oceano Atlântico, teria causado uma seca continental que atingiu a região e favoreceu a ocorrência de incêndios florestais.

De acordo com o relatório Mudanças climáticas: impactos e cenários para a Amazônia, publicado em dezembro de 2018⁴ pelo Inpe, os incêndios florestais e a redução da cobertura vegetal em épocas de seca podem ter causas externas alheias ao ecossistema amazônico, como a anomalia da temperatura dos oceanos Atlântico e Pacífico causada pelo El Niño e/ou La Niña. Historicamente, esses eventos aumentam os extremos da Bacia Amazônica, acentuando as secas e cheias. Das medições mais recentes, estima-se que os eventos extremos de 2005, 2010 e 2016 estão relacionados com esse fenômeno. Contudo, dentro desse espectro de dados, o ano de 2004 não se configura como resultado das alterações oceânicas.

Voltando alguns anos, o período de 1990, no Brasil, pode ser considerado como uma época de produção agrícola intensiva, de maneira que a área total das lavouras permaneceu basicamente inalterada – o aumento da produção é consequência de uma eficiência maior do uso

³ Disponível em: <www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 09 set. 19.

⁴ "Mudança Climática: impactos e cenários para a Amazônia". São Paulo, 2018.

Paralaxis/Stockphoto.com



O começo dos anos 2000 foi marcado pelo aumento expressivo nos índices de desmatamento da Amazônia, sobretudo para a utilização das áreas devastadas para terras agrícolas e de pastagens.

do solo.⁵ Porém, em oposição a esse cenário estável, o começo dos anos 2000 foi marcado pelo crescimento acelerado dos índices de desmatamento. Estima-se um aumento de 22,8% das áreas desmatadas no Brasil nos anos agrícolas de 2001/02, 2002/03 e 2003/04⁶, dados que apontam uma rápida mudança de percepção e relação com o solo, agora não mais de uso intensivo, mas extensivo. Atribui-se essa alteração à conversão de terras agrícolas e florestais em pastagens, principalmente na região do cerrado que fica próximo à área de transição para a floresta amazônica.

A conversão de terras florestais para agricultura e pecuária mostra outra faceta relacionada ao alto índice de desmatamento do ano de 2004. Os eventos extremos de seca e o aumento dos incêndios florestais são mais propensos em áreas que sofreram desmatamento e aparecem com mais frequência nas chamadas “bordas”. Isto é, a interseção entre áreas florestais e desmatadas corrobora o argumento de que o desmatamento é gatilho para incêndios florestais. Diante disso, estima-se⁷ que essas queimadas, em épocas de seca, são responsáveis por mais da metade das emissões anuais, o que configura aproximadamente um bilhão de toneladas de CO₂.

5 BRANDÃO, A.; MARQUES, R.; REZENDE, G. “Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente”. *Econ. Apl.* vol. 10. n.2. Ribeirão Preto abr./jun. 2006.

6 Igual à nota 5.

7 Igual à nota 4.

Dessa maneira, nos anos seguintes a 2004, foram implementadas intensas políticas de delimitação de terras para criação de parques ecológicos e áreas de proteção ambiental, bem como de demarcação de terras indígenas, com o objetivo de diminuir situações de borda e estabelecer um contínuo florestal. Observa-se no levantamento de dados do Prodes a eficácia dessa política no enfrentamento do desmatamento: em 2006, o total da área desmatada diminuiu para 14 286 km²; em 2009, esse número foi reduzido para quatro dígitos, totalizando 7 464 km²; já em 2012, foi alcançado o menor valor medido desde então, com 4 571 km². A partir de 2016, os índices voltaram a crescer, apesar de continuarem dentro dos parâmetros de 2009. De 2017 para 2018, observou-se um aumento significativo de 8% do desmatamento, com um total territorial de 7 536 km². Novamente, segundo o Prodes, de 2004 para 2018 houve uma diminuição de 73% do desmatamento; além disso, em 2018, ocorreu um declínio de 60% sobre a média de desmatamento dos últimos 10 anos.⁸

8 Dados divulgados pelo WWF-Brasil em 2018.

“ Os dados médios do ano de 2019 apontam o retorno dos cinco dígitos na quantidade de km² desmatados na Amazônia, um resultado ruim que não ocorria desde 2008. ”

Estima-se que os incêndios florestais, em épocas de seca, são responsáveis por mais da metade das emissões anuais de gás carbônico.

TOQUE DO ESPECIALISTA

POR LILIAN MORATO DE CARVALHO MARTINELLI

O papel da Amazônia na formação dos rios voadores

Você já ouviu falar de “rios voadores”? Pode parecer estranho, já que não enxergamos nada parecido com um rio no céu, mas eles existem e são essenciais para a ocorrência de chuvas e a regulação das condições climáticas de grande parte do Brasil e de outros países.

Na verdade, o que chamamos de rios voadores são enormes colunas de vapor de água, com cerca de 3 quilômetros de altura e milhares de quilômetros de extensão, que são levadas pelo vento da região amazônica para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, além de países como Bolívia e Paraguai.

O processo de formação dos rios voadores começa com a evaporação da água do Oceano Atlântico, que é levada pelo vento em direção à floresta amazônica. Ao chegar a ela, o volume de vapor de água aumenta muito em decorrência da transpiração da vegetação. Toda essa água continua sendo levada pelo vento até chegar à Cordilheira dos Andes. Na região dessas montanhas, uma pequena parte da água precipita-se como neve – que derrete e volta a abastecer os rios e a vegetação da Amazônia –, e o restante do vapor de água é desviado para o Sul. Assim, os rios voadores chegam às demais regiões e aos países vizinhos do Brasil, garantindo a maior parte das chuvas que ocorrem nessas áreas.

Os rios voadores podem ter um volume de água comparável ao do Rio Amazonas, o maior do planeta em volume de água. Se o desmatamento da Amazônia não for contido, o vapor de água gerado pela transpiração da vegetação diminuirá, e certamente grande parte do país enfrentará sérios problemas de estiagem, que afetarão a indústria, a produção agropecuária e o abastecimento urbano.

Além dos prejuízos econômicos, a saúde da população, principalmente de crianças e idosos, também pode ser afetada, tanto por causa da diminuição da umidade do ar, que pode causar sérios problemas respiratórios, quanto pela escassez de água para consumo e para os serviços de saneamento básico.

Alguns estudos recentes indicam que a região Sudeste deve ser a mais prejudicada e que, a longo prazo, pode sofrer um processo de desertificação, o qual consiste em uma intensa degradação do solo, fazendo com que ele perca sua capacidade produtiva.

Ainda é cedo para saber qual a magnitude do desmatamento e dos incêndios florestais na região amazônica em 2019, já que a análise do Prodes irá demorar mais alguns meses para ser divulgada. Entretanto, o Inpe utiliza outros sistemas de monitoramento, como o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter), que faz levantamentos por imagens de satélite de maneira mais rápida, porém com menor precisão.

Os dados médios do ano de 2019 apontam o retorno dos cinco dígitos na quantidade de km² desmatados, um resultado ruim que não ocorria desde 2008. Assim, o desmatamento e a mudança do uso do solo aparecem como ameaça imediata ao cumprimento da INDC brasileira e à manutenção dos compromissos internacionais, além de irem de encontro à descarbonização da economia.

O Brasil tem um cenário favorável em relação às medidas de mitigação ao ser comparado com outros países que dependem de fontes não renováveis para obtenção de energia ou que extinguiram suas possibilidades de sequestro de carbono. O debate sobre a descarbonização da economia, portanto, concentra-se na vontade econômica e política de continuação dos programas de preservação ambiental e de manejo da terra.

Marina Esteves é graduanda em Ciências Sociais pela Universidade de São Paulo (USP), com especialização em Antropologia Social. Atua como estagiária de práticas empresariais e políticas públicas ambientais e de mudança do clima no Instituto Ethos. É pesquisadora de populações indígenas da região do alto Rio Negro, tendo como objetivo estudar outras formas de compreensão do mundo e de relacionamento com o meio ambiente.



Arquivo Pessoal/Marina Esteves

**HA
BILI
DA
DES**

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) estabelece competências e habilidades norteadoras do estudo dos conteúdos exigidos para o Ensino Médio. Por meio do texto “O impacto do desmatamento na economia de baixo carbono”, foram trabalhadas, principalmente, as seguintes competência e habilidade da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

C1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

CARREIRA: Engenharia Florestal

Manejo florestal sustentável: esse é o assunto de maior enfoque para aqueles que pretendem seguir a carreira de Engenharia Florestal.

Atualmente, a crescente necessidade de técnicas que aliem a produção industrial à sustentabilidade, bem como a grande extensão territorial de florestas no Brasil, promove cada vez mais a ascensão dessa profissão. Para se ter uma ideia, somente a floresta amazônica ocupa aproximadamente 60% da área total do país. Em meio a um cenário como esse, o profissional de Engenharia Florestal é imprescindível.

ENTREVISTADO | Silvio Frosini de Barros Ferraz

Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade de São Paulo (USP) em 1998, foi bolsista Fulbright pela Colorado State University, em 2003. Possui doutorado e pós-doutorado em Recursos Florestais pela USP e atuou como professor do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp) de Rio Claro, entre 2006 e 2008. Atualmente, é professor associado do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP e tem publicados mais de 80 artigos em periódicos especializados e mais de 100 trabalhos em anais de eventos. É coordenador do curso de Engenharia Florestal da ESALQ/USP e coordenador científico do Programa de Monitoramento Ambiental em Microbacias (PROMAB/IPEF).



Arquivo pessoal/Silvio Ferraz

Equipe Leia Agora: Qual é o objeto de estudo da Engenharia Florestal e quais são as diferenças entre esta graduação e a de Engenharia Ambiental?

A graduação em Engenharia Florestal é muito diversificada, pois compreende o estudo, o uso e a conservação das florestas naturais, mas também trata das florestas plantadas, da restauração de ecossistemas e de toda a cadeia produtiva que envolve recursos das florestas. Ou seja, abrange, por exemplo, o manejo da produção de florestas e o processamento da madeira para a indústria, a exploração sustentável das florestas naturais, a restauração florestal com espécies nativas nas áreas agrícolas, nos parques e nas demais áreas naturais protegidas, a arborização urbana, o manejo das bacias hidrográficas, a conservação da fauna, da flora, da água e dos demais serviços ecossistêmicos etc.

A grande diferença entre a Engenharia Florestal e a Engenharia Ambiental é o fato de que esta última não aborda o uso dos recursos naturais renováveis, ou seja, não é uma graduação ligada à área de Ciências Agrárias. A Engenharia Ambiental surgiu como uma extensão da Engenharia Civil; sendo assim, está mais relacionada com as obras civis, a área urbana, os resíduos, o tratamento de água, a poluição, o esgoto etc. Embora os dois cursos possam tratar de questões ambientais, a origem e o foco são completamente diferentes.

Equipe LA: Em relação ao mercado de trabalho, quais são as áreas de atuação de um Engenheiro Florestal e como é o dia a dia desse profissional?

A profissão é muito ampla, por isso o estudante de Engenharia Florestal pode optar por direcionar a sua carreira para as áreas de maior interesse. É possível atuar como profissional liberal, desenvolvendo projetos de consultoria; mas também em empresas de serviços; indústrias do setor florestal; órgãos públicos,

como prefeituras e governos estaduais e federal; ou organizações não governamentais.

O dia a dia do profissional depende da sua área de atuação, mas, em geral, um engenheiro florestal combina atividades técnicas, realizadas em escritório e/ou laboratório, com atividades de campo e viagens. A proporção dessas atividades se ajusta aos interesses do profissional.

Equipe LA: Entre essas áreas, quais costumam ser as atividades iniciais de um engenheiro florestal em formação durante o estágio?

Inicialmente, o estudante de Engenharia Florestal passa pela maioria dos setores para que tenha um conhecimento geral da profissão e possa definir a área com a qual possui mais afinidade. Normalmente, um engenheiro em início de carreira concentra-se na parte técnica e operacional, e, no decorrer dos anos, assume funções gerenciais e de maior responsabilidade.

“O setor florestal é muito importante para a economia do Brasil e encontra-se em expansão para atender ao suprimento de matéria-prima de base florestal, como também para proteger os ecossistemas naturais que oferecem diferentes benefícios para a sociedade e dos quais dependem milhões de pessoas.”

Equipe LA: Quando falamos sobre Engenharia Florestal, a impressão é de que se trata de uma carreira voltada apenas para florestas. Há outros ecossistemas estudados nessa graduação?

Sim, apesar de o nome ser Engenharia Florestal, são estudados durante a graduação praticamente todos os ecossistemas terrestres, sendo que o enfoque geralmente é dado para aquele presente na região em que o curso se aplica. Por exemplo, no caso da ESALQ, em São Paulo, a ênfase está nas florestas e no cerrado. O engenheiro florestal é habilitado para manejar ecossistemas, sejam os naturais ou os modificados. Assim, os profissionais atuam na área agrícola, nos plantios florestais, nos parques, nas áreas urbanas e nos diferentes ecossistemas naturais da região em que vive.



O cerrado brasileiro é um ecossistema natural.



O Parque Farroupilha, em Porto Alegre (RS), é um exemplo de ecossistema modificado, ou seja, que sofreu significativa interferência do ser humano.

Equipe LA: Quais são os principais desafios dessa profissão atualmente?

A área florestal sempre esteve muito ligada ao desenvolvimento tecnológico. O uso de sistemas de

informações, como *drones*, radares e sensores, bem como a prática da silvicultura de precisão e a otimização dos processos industriais, já são uma realidade do setor que foi pioneiro em muitas dessas tecnologias.

Nesse sentido, tanto o profissional quanto as universidades têm o desafio de acompanhar essas transformações que acontecem no mercado. Mais uma vez, um exemplo dessa nova tendência é o curso da ESALQ, que vem incorporando tais tecnologias nas aulas, investindo em salas de aula não convencionais, em práticas de campo e em grupos de extensão, a fim de aproximar o aluno da realidade do mercado. Vale destacar também os desafios do empreendedorismo, uma vez que o mercado apresenta muitas oportunidades para *startups* e novos negócios.



O uso de tecnologias na área florestal possibilita um monitoramento mais efetivo e, muitas vezes, em tempo real.

Equipe LA: Em meio a um mundo globalizado e capitalista, qual é a importância do engenheiro florestal para o uso sustentável dos recursos naturais? Como aliar o aproveitamento das florestas à preservação?

O curso de Engenharia Florestal é um dos poucos que busca equilibrar bem a produção com a conservação ambiental. Primeiro, porque é necessário aprender a produzir de modo mais sustentável, imitando a dinâmica da floresta; segundo, porque sabemos que, quando se trata de recursos naturais, a sustentabilidade do próprio negócio depende do manejo correto. O engenheiro florestal trabalha pela conservação de forma prática. Um exemplo disso é o plantio de florestas comerciais – como as de eucalipto e pinheiro –, que são responsáveis pela conservação de grandes áreas de floresta natural, considerando que o próprio manejo conserva mais de 50% em reservas e que o uso da madeira industrial evita o desmatamento de florestas naturais.

Equipe LA: Recentemente, tem aumentado o número de notícias envolvendo o manejo inadequado de áreas florestais e até mesmo a ocorrência de diversas queimadas, a exemplo do caso da Amazônia, que tem mobilizado representantes de todo o mundo. Há como evitar ou minimizar esses tipos de ocorrências? Como um engenheiro florestal atua nessa frente?

Os acontecimentos citados exemplificam a falta que o engenheiro florestal tem feito no planejamento e no manejo de áreas agrícolas e florestais no Brasil. Precisamos de técnicos especializados no planejamento e na prevenção de incêndios florestais. Tais profissionais atuam na detecção do desmatamento por meio de sensores, identificando também suas causas e consequências. Além disso, planejam e priorizam áreas que devem ser protegidas, englobando todos os aspectos da floresta, desde a biodiversidade até a água e os recursos naturais. Incêndio florestal é algo muito sério, e a ciência tem avançado significativamente em tecnologias de prevenção e combate, mas é preciso investimento, tanto na formação de profissionais quanto na pesquisa e no apoio ao desenvolvimento tecnológico adequados para a nossa realidade.

Equipe LA: Há uma tendência de crescimento da profissão nos últimos anos? Por quê?

O setor florestal é muito importante para a economia do Brasil e encontra-se em expansão para atender ao suprimento de matéria-prima de base florestal, como também para proteger os ecossistemas naturais que oferecem diferentes benefícios para a sociedade e dos quais dependem milhões de pessoas.

Sendo assim, notamos que a profissão está crescendo em diferentes áreas, principalmente com o *boom* de novas empresas, *startups* e prestadores de serviços. Além disso, há o fato de que muitas indústrias estão se instalando no Brasil, e a demanda por madeira e outros produtos derivados da floresta tem aumentado significativamente, em substituição ao uso dos derivados de petróleo. É um setor que lida com recursos renováveis, que captura carbono, que presta inúmeros serviços ambientais. A tendência é cada vez mais de crescimento, tanto da produção quanto da conservação.

Equipe LA: Que conselho você daria para um estudante que pretende ingressar no curso de Engenharia Florestal?

Primeiramente, é importante conversar com um engenheiro florestal e visitar algumas universidades a fim de conhecer mais a fundo as atribuições dessa carreira. Outra dica valiosa é não se prender ao nome ou ao título de Engenharia. Leia bastante sobre a profissão, pesquise, entenda as diferenças entre este curso e os de áreas correlatas, como Biologia, Engenharia Ambiental e Agronomia, pois é imprescindível ter essa clareza em relação ao que cada graduação compreende, tanto na formação em si quanto no dia a dia da profissão. Por fim, é interessante fazer uma escolha consciente em relação à universidade que pretende cursar, pois aquelas que têm um ensino de qualidade oferecem inúmeras oportunidades de estágio, de intercâmbio e de crescimento pessoal e técnico.



A floresta amazônica tem mais de 4 milhões de km².

É possível desenvolver a pecuária e, ao mesmo tempo, preservar o meio ambiente?

Por Edilene Faria

Não é de hoje que a pecuária acende um sinal de alerta quando o assunto é o desflorestamento. Em 2016, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) já destacava, em seu relatório Estado das Florestas do Mundo, que 80% do desmatamento no Brasil era causado por esse setor. Tal dado, embora divulgado há três anos, refere-se a um período ainda mais distante: de 1990 a 2005.

Milhões de hectares de terras ocupadas por florestas eram, e ainda são, convertidos em pasto, principalmente na região amazônica. A destruição ocorre de maneira sistemática: o invasor derruba a mata e vende a madeira das árvores em seguida. Com o dinheiro recebido, ele planta capim na área desmatada e coloca rebanhos nela, para, então, apropriar-se da terra, que é pública. Trata-se da “grilagem”, termo que se refere à posse de terras por meio de falsas escrituras e de documentos forjados. Os chamados grileiros, ou posseiros, aguardam, por meio dessa documentação, a regularização de uma terra que não lhes pertence e enriquecem a partir desse tipo de fraude.

A fiscalização nessas áreas, muitas vezes, é um desafio tanto para as autoridades nacionais quanto para as comunidades locais e organizações ambientalistas. Com os recentes incêndios em terras amazônicas, o assunto entrou em uma discussão mais acirrada, e muito se questionou quem seria o responsável pelo início das queimadas, que também são provocadas para desmatar terras da União e de indígenas.

A Polícia Federal e o Ministério Público Federal realizam investigações na Amazônia Legal, área que abrange os sete estados da região Norte, além do Mato Grosso e do Maranhão. Existe a suspeita de que os incêndios tenham começado com o “dia do fogo”, um movimento organizado pelas redes sociais, em agosto passado, por supostos

fazendeiros. O fogo seria parte da estratégia de “limpeza” do solo, e, até meados de setembro, dois suspeitos de realizarem essa prática foram detidos no Pará.

Porém, em meio a tantos acontecimentos, há quem defenda a economia em detrimento do meio ambiente, mas será que é possível desenvolver economicamente essa e outras regiões de forma sustentável?

No Pantanal, por exemplo, existe a pecuária orgânica certificada, um modelo de produção que contribui para o desenvolvimento sustentável. Segundo o WWF-Brasil, organização civil que apoia esse sistema, o objetivo principal é aliar a atividade produtiva à conservação dos recursos naturais pantaneiros.

Nesse tipo de criação, o gado orgânico é acompanhado do nascimento ao abate e recebe registros diversos, como de peso, de alimentação e de vacinas. Além do pasto, esse gado se alimenta de rações e grãos produzidos pelos próprios pecuaristas, sempre com acompanhamento para que não haja degradação ambiental. Ainda de acordo com o WWF-Brasil, atualmente esse modelo de pecuária certificada existe apenas no Mato Grosso e no Mato Grosso do Sul. Ao todo, são 26 fazendas – com quase 100 mil cabeças de gado – trabalhando com esse tipo de produção desde 2003.

No norte do país, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), também existem projetos de pecuária de cria sustentável. Embora menores, essas produções apresentam alternativas economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis, segundo a empresa. Porém, tais projetos compreendem uma área pequena, no Pará, e, considerando que quase um terço do rebanho bovino do Brasil está na região amazônica, ainda é preciso haver investimentos para que esse tipo de pecuária prospere, de fato, em outros estados.

Mosaico Cultural

CHICO MENDES E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA SALVAR A AMAZÔNIA

Filme apresenta a biografia do seringueiro ativista que foi assassinado por fazendeiros interessados no desmatamento

A luta pela preservação da Amazônia é bem antiga. À medida que diversos países começaram a ter a dimensão do potencial de recursos naturais presentes nessa área, houve um crescimento do interesse no território e, conseqüentemente, da exploração, tomando proporções maiores por volta dos anos 1980. A degradação sistemática ficou conhecida no mundo todo, graças às denúncias de um seringueiro ativista chamado Francisco Alves Mendes Filho, mais conhecido como Chico Mendes.

A luta dele pela preservação da floresta foi retratada em um filme intitulado *Amazônia em chamas*. O longa-metragem conta a história do seringueiro, que despertou a ira de fazendeiros locais interessados em desmatar a Amazônia para criar áreas de pasto, colocando em risco a biodiversidade e a subsistência dos povos que ali viviam, como os próprios seringueiros, os indígenas, os castanheiros, os pequenos pescadores, as quebradeiras de coco e os agricultores familiares.

No filme, Chico Mendes é interpretado pelo ator Raul Julia, e Sônia Braga faz o papel de Regina de Carvalho, antropóloga apoiadora da causa e figura importante para tornar o caso um escândalo internacional.

Uma das estratégias dos ativistas era fazer um cordão humano em volta das árvores para impedir que máquinas as derrubassem. Porém, essas medidas eram frágeis e perigosas para os trabalhadores locais, devido à violência praticada pelos empresários.

A causa de Chico Mendes ganhou um poder inesperado quando, em uma conferência em Miami, nos EUA, em 1986, fez um apelo aos bancos estadunidenses a fim de que não emprestassem mais dinheiro para empresários e fazendeiros construírem uma estrada na Amazônia, denunciando a degradação da região. Chico fez outra denúncia semelhante, dessa vez no Senado norte-americano, sensibilizando o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), que cortou os financiamentos dos empresários. Por conta de toda a repercussão, o seringueiro passou a ter apoio de ONGs de vários países.

Em meio a esse cenário, fazendeiros acusaram Chico de atrapalhar o progresso da região e começaram a lhe fazer ameaças. Em 22 de dezembro de 1988, atiradores o mataram no quintal de sua casa. A morte dele causou comoção mundial e os seringueiros ganharam ainda mais força para preservar a região e seu modo de vida.

INFO: *Amazônia em chamas*. Direção: John Frankenheimer. EUA, 1994.



• A G E N D A •

EXPOSIÇÃO

Gold – Mina de Ouro Serra Pelada

➔ Até 3 de novembro

ONDE: Sesc Avenida Paulista, em São Paulo.

São 56 fotografias, sendo uma parte inédita, feitas pelo renomado fotógrafo Sebastião Salgado na década de 1980, no garimpo de Serra Pelada, localizado no sul do Pará. Na época, houve uma intensa corrida pelo ouro na região, em que dezenas de milhares de homens a transformaram em uma enorme cratera.

INFO: <www.sescsp.org.br/programacao/194314_GOLD+MINA+DE+OURO+SERRA+PELADA>.

MONITORAMENTO

Segundo Seminário Regional sobre Incêndios Florestais

➔ Em dezembro

ONDE: Inpe, em São José dos Campos (SP).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) promove em dezembro o Segundo Seminário Regional sobre Incêndios Florestais, destinado a pesquisadores e especialistas de diferentes países da América Latina. O objetivo é apresentar as novas tecnologias e ferramentas que estão em desenvolvimento, com o apoio do Banco Mundial, no instituto de monitoramento de queimadas em áreas de floresta.

INFO: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/eventos/seminarios/segundo-seminario-de-queimadas-florestais>>.

ARTE

Raiz Weiwei

➔ Até 4 de novembro

ONDE: Centro Cultural Banco do Brasil, no Rio de Janeiro.

A exposição do artista plástico chinês Ai Weiwei desvenda a cultura brasileira e cria obras que representam a biodiversidade, a paisagem humana e a criatividade local. As composições são feitas com sementes, lascas de madeiras nativas, peças de porcelana, móveis e acessórios para casas; entre outros objetos.

INFO: <<http://culturabancodobrasil.com.br/portal/ai-wei-wei-raiz>>.

EDUCAÇÃO

Meio ambiente. Meu ambiente

➔ Dias 11 de novembro e 2 de dezembro

ONDE: Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro.

O Encontro entre Educadores do Museu do Amanhã foca a relação do ser humano com o meio ambiente. Atividades lúdicas, as quais podem ser reproduzidas nas escolas, incentivam os participantes a refletir sobre a urgência de proteger e preservar a natureza. O destaque deste ano é o projeto Mangue Vivo.

INFO: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/encontro-entre-educadores-meio-ambiente-meu-ambiente>>.

#FICADICA



Primeiro contato: tribo perdida na Amazônia. Direção: Angus Macqueen, 2016.

O documentário mostra a situação da comunidade indígena Sapanawa, que vivia isolada na Amazônia até 2014, quando houve o primeiro contato entre os seus 34 membros e alguns pesquisadores ocidentais, que filmaram o momento. Além do encontro, foi registrada a transformação dessa comunidade, que adquiriu novos hábitos e costumes após estabelecer conexão com o mundo exterior.



A história das coisas. Direção: Annie Leonard, 2007.

O documentário discute a atual cadeia produtiva do mundo globalizado e a relaciona com problemas ambientais e de saúde da população, em geral. Para tanto, a documentarista Annie Leonard visitou fábricas e lixões de mais de 40 países, ao longo de dez anos de pesquisa sobre sistemas de produção, de distribuição, de consumo e de descarte. Os resultados foram sintetizados neste documentário de pouco mais de 20 minutos.



“Vozes do Planeta”. Rádio Vozes.

A jornalista Paulina Chamorro apresenta *podcasts* de entrevista com pesquisadores e figuras públicas para discutir temas socioambientais em um tom informal. Nos programas, assuntos diversos são apresentados, como alimentação, cultura das comunidades indígenas e até mesmo o modo como a arte e a ficção podem qualificar o debate sobre meio ambiente. Acesse: <<https://radiovozes.com/vozes-do-planeta>>.



TRIGUEIRO, André. Meio ambiente no século 21. Campinas: Armazém do Ipê, 2008.

O livro reúne artigos sobre 21 temas relacionados ao meio ambiente, como educação, relações internacionais e agricultura, escritos por um especialista da área. Os textos, mais do que uma denúncia e um alerta sobre a situação atual, oferecem uma perspectiva propositiva sobre a sustentabilidade no mundo do século XXI. Como o tema é amplo e transversal, a obra foi escrita para pessoas de diferentes faixas etárias, níveis de instrução e envolvimento com o assunto.