

Unidade 3 - Meio Ambiente e Sustentabilidade

E-Book - Apostila

Introdução da unidade

Provavelmente, o termo **sustentabilidade** e a expressão **desenvolvimento sustentável** são familiares para você, não é mesmo? Estamos acostumados a escutar ou ler sobre esses conceitos em nosso dia a dia, mas você sabe exatamente o que eles significam e qual é a importância deles no mundo atual?

Para entender melhor esses conceitos, precisamos, primeiramente, destacar a importância do meio ambiente e refletir sobre o papel que o ser humano desempenha nele. É necessário reconhecer e elencar os principais impactos ambientais negativos que estamos causando, o que tem levado a uma crise da biodiversidade e à sexta extinção em massa do planeta Terra!

Com base nisso, poderemos compreender a necessidade urgente de adotar a sustentabilidade em nossas vidas e em nosso sistema econômico, por meio do desenvolvimento sustentável. Assim, veremos, ao longo desta unidade, a origem e a evolução do desenvolvimento sustentável, os três pilares da sustentabilidade, os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODSs) e como colocá-los em prática no cotidiano das empresas e da sociedade. Por último, abordaremos a educação ambiental como forma de desenvolver a consciência da sustentabilidade.

Agora, daremos início à unidade! Vamos lá?

A importância do meio ambiente

O **meio ambiente** está entre os tópicos mais abordados nas mídias hoje em dia. Com toda certeza, você já deve ter lido ou escutado algum assunto de cunho ambiental em reportagens, livros ou redes sociais, não é mesmo? Porém, isso nem sempre foi assim. O meio ambiente passou a ganhar maior destaque em discussões da sociedade quando os desastres ambientais causados pelo ser humano começaram a ser encarados de frente, o que ocorreu somente no final do século XX, e, com mais destaque, agora, no século XXI.

Até então, os estudos sobre o meio ambiente eram restritos às ciências naturais e biológicas em seu estado mais puro. Mais especificamente, o ramo dentro dessas ciências dedicado ao estudo do meio ambiente é a **ecologia**. O termo 'ecologia' foi proposto pelo zoólogo alemão Ernst Haeckel, em 1866, e refere-se à ciência que estuda as relações dos organismos com seus ambientes.

A palavra de origem grega *ökologie* deriva da junção dos termos "oikos", que significa "casa", e "logos", que significa "estudo". Em seu sentido original, como proposto por Haeckel, a ecologia puramente acadêmica se encarregaria de estudar os organismos e como eles se relacionam com o ambiente que os circundam (PETRY; PELICICE; BELLINI, 2010).

A palavra "**ambiente**", por sua vez, originou-se do latim *ambiens*, que significa "que rodeia", mas ela pode assumir diferentes interpretações de acordo com o contexto e com a área em que está inserida. Para as ciências biológicas, "meio ambiente" pode ser definido como:

uma unidade biológica de maior expressão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, os componentes necessários para a manutenção da vida e suas interrelações com o meio (PELANDA; BERTÉ, 2012, p. 23).

Segundo essa definição, fazem parte do meio ambiente dois componentes principais: o **biótico** e o **abiótico**. Observe-os no infográfico a seguir.

Clique na caixa em vermelho:

Recurso Externo

Recurso é melhor visualizado no formato interativo

Com o passar do tempo, mais um fator foi inserido como componente do meio ambiente: o **ser humano**. Com a transição do antropocentrismo para o biocentrismo, o ser humano passou a ser entendido como parte integrante do meio ambiente, assim como todos os outros organismos, e não acima dele.

o meio ambiente, com base em uma visão integral e de forma mais detalhada, pode ser conceituado como o resultado da combinação dinâmica dos subsistemas biológico, físico-químico e social-humano. Tais subsistemas, em determinada porção do espaço e do tempo e do momento social, formam um conjunto único e indissociável (PELANDA; BERTÉ, 2012, p. 27).

A partir dessa mudança conceitual, começou-se a compreender melhor as ações antrópicas sobre a natureza e os impactos negativos que elas causam. O ser humano deixou de ser visto como um ser superior, que detém direitos inquestionáveis de explorar o meio ambiente. Ao contrário, as pessoas começaram a entender que os impactos que elas causam afetam não somente o meio físico-químico e os outros organismos mas também afetam a elas mesmas.



FIGURA 1 - Mudança conceitual da posição que o ser humano ocupa no meio ambiente: de ego para eco.

Fonte: JOHN ENGLART (TAKVER) / WIKIMEDIA COMMONS.

([https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ego_vs_Eco_-_PeoplesClimate-Melb-IMG_8297_\(15120960559\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ego_vs_Eco_-_PeoplesClimate-Melb-IMG_8297_(15120960559).jpg#/media/Ficheiro:Ego_vs_Eco_-_PeoplesClimate-Melb-IMG_8297_(15120960559).jpg))

Diante dessa nova percepção, os estudos ecológicos também começaram a ganhar novos focos a fim de investigar a relação do ser humano com o meio ambiente. Assim, os ecólogos passaram a identificar problemas ambientais, apontar alterações de padrões da natureza ao longo do tempo e do espaço e, ainda, propor soluções para mitigar ou eliminar os impactos antrópicos.

Consequentemente, com o tempo, foi se tornando bastante comum ver a palavra "ecologia" ser associada aos problemas ambientais em geral, à conservação da natureza ou a qualquer relação estabelecida entre o ser humano e o meio ambiente (abiótico e biótico). Até mesmo casas, carros e roupas receberam o adjetivo "ecológicos", por exemplo (PETRY; PELICICE; BELLINI, 2010).

Desequilíbrios ecológicos

No final do século XX, muitos estudos ecológicos chamaram a atenção da sociedade, pois apontavam que as atividades antrópicas estavam causando uma grande **crise da biodiversidade**. As atividades econômicas humanas, impulsionadas pela globalização intensa, foram então responsabilizadas por gerar inúmeros impactos negativos ao meio ambiente. Essa nova percepção levou o Prêmio Nobel de química, Paul Crutzen, a propor, em 2000, uma nova época geológica caracterizada pelos impactos do ser humano no planeta Terra, denominada **Antropoceno**.

O *Homo sapiens*, surgiu no Pleistoceno, mas foi no Holoceno que se espalhou pelo mundo todo. Há 12 mil anos atrás, a população humana mundial somava cerca de 5 milhões de habitantes. No dia 15 de novembro de 2022, atingimos a surpreendente marca de 8 bilhões de pessoas no mundo! A estabilidade climática do Holoceno permitiu o desenvolvimento econômico e social de nossa espécie. Domesticamos algumas espécies e desenvolvemos a agricultura e pecuária; construímos cidades; e criamos um macrossistema econômico de produção e consumo nunca antes vista no planeta. Evoluímos, desenvolvemos, revolucionamos... e foi aí que passamos a causar uma série de desequilíbrios ecológicos, a nível global, a ponto de ameaçar a (nossa própria) vida na Terra!

Para se ter uma ideia dos impactos antrópicos sobre a biodiversidade, segundo a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza, ou *International Union for Conservation of Nature*, original em inglês), mais de 41 mil espécies estão ameaçadas de extinção atualmente no planeta Terra. Apesar de ser um número bastante considerável, ele é referente a apenas 28% das espécies do mundo todo que já foram avaliadas pela instituição. Isso significa que 72% das espécies existentes atualmente no mundo ainda não foram nem estudadas para avaliar seus estados de conservação. Portanto, este número de espécies ameaçadas ainda está, seguramente, subestimado.

ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (IUCN)



FIGURA 1 - Porcentagem de espécies ameaçadas para cada grupo de organismos, segundo a IUCN.

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Um estudo recente publicado na revista "Nature" indicou que até **um milhão** de espécies de plantas e animais enfrentam a extinção, muitas em poucas décadas, em consequência das atividades antrópicas (TOLLEFSON, 2019). Esse número preocupante levou os cientistas a postular que estamos passando pela **sexta extinção em massa** do planeta Terra.

Os fatores responsáveis por essa perda significativa da biodiversidade global são diversos, mas podemos destacar cinco principais (RAMOS, 2022), que discutiremos com mais detalhes a seguir.

Superexploração dos recursos naturais

Para aprofundar um pouco mais o conhecimento obtido até aqui, com base em nossas discussões sobre o conteúdo, assista ao vídeo sobre a exploração dos recursos naturais, que apresenta importantes considerações sobre a temática da unidade.

Recurso Externo

Recurso é melhor visualizado no formato interativo

Baseado nesse vídeo, você consegue identificar quais outros conhecimentos foram adquiridos com ele?

Diante do que vimos, é urgente a necessidade de uma reflexão sobre a nossa evolução como espécie humana: como chegamos até aqui? Que rastro deixamos no caminho? O que conquistamos e o que perdemos? E para onde estamos indo? Para refletir sobre essas questões, leia o excerto a seguir.

REFLITA

'Além do mais, apesar das coisas incríveis que os humanos são capazes de fazer, permanecemos inseguros quanto a nossos objetivos, dando a impressão de estarmos tão descontentes como sempre. Progredimos das canoas para as galeras, daí para os navios a vapor e para os ônibus espaciais - mas ninguém sabe para onde estamos indo. Somos mais poderosos do que nunca, porém temos pouquíssima ideia do que fazer com todo esse poder. Pior ainda, os humanos parecem mais irresponsáveis do que nunca. Deuses feitos por si próprios, tendo apenas as leis da física para nos fazer companhia, não prestamos contas a ninguém por nossos atos. Consequentemente, estamos devastando nossos amigos animais e o ecossistema que nos cerca, buscando pouco mais que nosso próprio conforto e divertimento sem jamais encontrar satisfação' (HARARI, 2020, p. 437-438).



Como o próprio Harari (2020) pontua, nossa espécie evoluiu, criou inúmeras invenções, avançou no campo do conhecimento e da tecnologia, mas ainda parecemos insatisfeitos e insaciáveis. E, para piorar, causamos muitos impactos negativos ao meio ambiente nesse processo de evolução. Por isso, precisamos repensar o modo como temos agido e o caminho que estamos seguindo, pois, se quisermos manter o meio ambiente equilibrado e garantir a disponibilidade contínua de recursos naturais, devemos mudar o curso de nossa história.

Mudanças climáticas

As mudanças climáticas constituem um dos principais "males do século", sendo um grande desafio para a humanidade atualmente. Ao longo do tempo geológico, sabe-se que a Terra naturalmente alterna entre períodos glaciais e interglaciais e, portanto, variações na temperatura da superfície do planeta são normais. Entretanto as atividades antrópicas têm acelerado e intensificado significativamente o processo de **aquecimento global** em taxas consideradas pelos cientistas como não naturais.

Essa aceleração do aquecimento global tem sido causada pela combinação de dois fatores principais: a destruição da camada de ozônio, causada pela liberação de gases como os **clorofluorcarbonetos (CFCs)**, e a intensificação do **efeito estufa**, proveniente da emissão excessiva dos **gases de efeito estufa (GEE)**, como o gás carbônico (CO₂) e o metano. Os GEEs são oriundos principalmente do uso de combustíveis fósseis pelas indústrias, das queimadas e do desmatamento.

Como consequência desses impactos, as projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas — International Panel on Climate Change (IPCC), em inglês —, apontam um aumento de cerca de 1,5 °C a 5 °C (a depender do modelo de projeção) na temperatura da superfície do globo até 2100, comparado ao período de 1850-1900 (IPCC, 2022).

O gráfico a seguir demonstra as projeções das mudanças na temperatura (em graus Celsius) da superfície global até 2100 em relação a 1850-1900, para diferentes cenários, chamados de "caminhos socioeconômicos compartilhados", "Shared Socioeconomic Pathways" (SSPs) em inglês. As projeções da temperatura foram calculadas de acordo com as simulações do modelo Projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados — Coupled Model Intercomparison Project (CMIP6), em inglês. A linha preta e a sombra cinza representam as simulações para os dados históricos, enquanto as linhas coloridas representam cada SSP. Os SSPs retratam um gradiente de um cenário mais otimista para o futuro (SSP1-1.9) para um mais pessimista (SSP5-8.5).

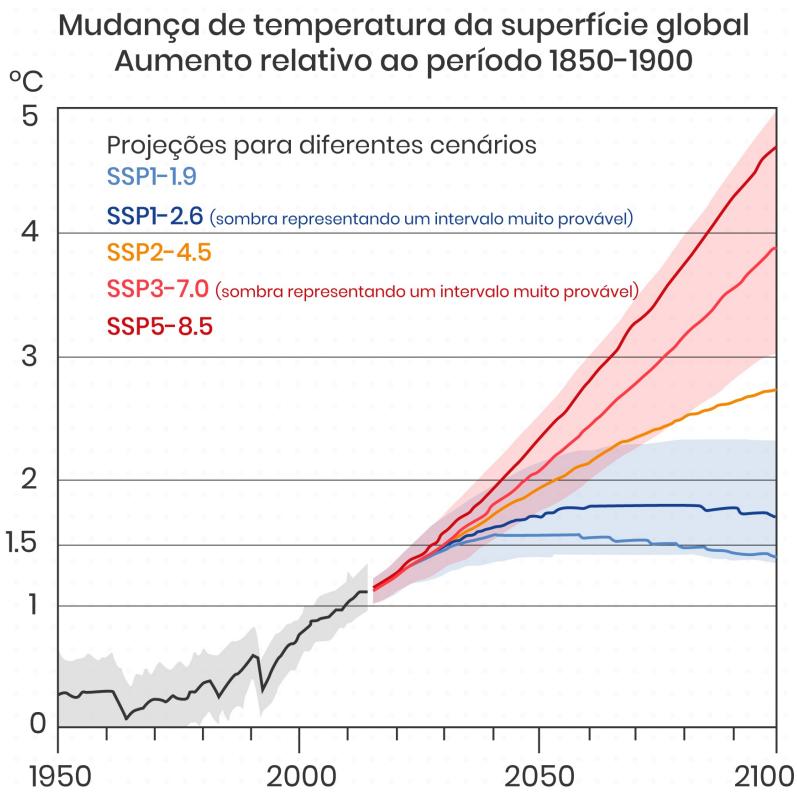


FIGURA 1 - Projeções das mudanças na temperatura

Fonte: IPCC (2022, p. 58.

(https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf)

Esse aumento da temperatura, apesar de, à primeira vista, parecer apresentar um valor não muito elevado, tem causado inúmeros impactos ambientais, por exemplo: o derretimento de geleiras nos polos; a elevação do nível do mar; os eventos naturais extremos em todo o mundo (tempestades, secas, inundações etc.); e a extinção de espécies sensíveis a pequenas variações de temperatura, como alguns anfíbios.

Por isso, a pauta sobre as mudanças climáticas tem tido muita repercussão nas últimas décadas. No ano de 2022, por exemplo, ocorreu a 27ª Conferência do Clima da Organização das Nações Unidas — Conference of the Parties (COP-27), em inglês —, realizada em Sharm El Sheikh, no Egito. Nessa conferência, o novo relatório do IPCC sobre as mudanças climáticas (IPCC, 2020) guiou as discussões entre os países participantes. Para se aprofundar um pouco mais sobre o que aconteceu na COP-27 e como isso irá afetar nosso país, confira mais detalhes a seguir.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre como as discussões e os comprometimentos firmados na COP-27 afetaram o Brasil, leia a reportagem 'Fim de jogo: a repercussão dos resultados da COP 27 no Brasil', do site ((o))eco.

Copie o link abaixo em seu navegador:

<https://oeco.org.br/reportagens/fim-de-jogo-a-repercussao-dos-resultados-da-cop27-no-brasil/>

Como destacado na reportagem, a COP-27 promoveu alguns avanços nas discussões sobre as mudanças climáticas, porém vários tópicos não apresentaram progresso, como a questão do uso dos combustíveis fósseis, por exemplo. Fato é que ainda há muito a ser feito e muitas metas a serem cumpridas, se quisermos reduzir os efeitos das mudanças climáticas nos próximos anos.

Perda de *habitat* e fragmentação

Por si só, a destruição do *habitat* já causa diretamente a morte de seres vivos e até mesmo a extinção local de espécies, como a perda de árvores pelo desmatamento. Porém, indiretamente, a perda de *habitat* também representa a redução de recursos naturais, tanto de alimentos quanto de abrigo e proteção para inúmeras outras espécies.

Uma espécie muito famosa no Brasil, a *Pantera onca* (onça-pintada), é um clássico exemplo de como a perda de *habitat* e a fragmentação podem prejudicar a biodiversidade. Segundo a World Wide Fund for Nature (WWF), há apenas cerca de 300 espécimes de onça-pintada na Mata Atlântica, e o animal corre o risco de desaparecer (WWF, 2023). Essa espécie requer amplas áreas preservadas para sobreviver e se reproduzir, mas, por habitar um dos biomas mais ameaçados do planeta (a Mata Atlântica é um dos *hotspots* de biodiversidade no mundo), que sofreu intensos processos de fragmentação e de perda de *habitat*, sua existência está ameaçada.

Poluição

A poluição é um tipo de degradação ao meio ambiente, podendo afetar o ar, a água e os solos, que causa efeitos nocivos aos seres vivos que vivem nos locais afetados. O ser humano, desde a industrialização, tem agido como agente causador de grandes eventos históricos de poluição ao meio ambiente, levando à morte muitos organismos, inclusive de nossa própria espécie.

EXEMPLO

Um grande exemplo de poluição atmosférica foi o grande nevoeiro que cobriu a cidade de Londres em 1952, em decorrência da queima de carvão pelas indústrias, e ficou conhecido como *Big Smoke*. Esse desastre ambiental causou a morte de cerca de 12 mil pessoas, deixando outras 100 mil vítimas de infecções respiratórias. Outra consequência bastante comum da poluição atmosférica é a **chuva ácida**, que, por sua vez, acidifica o solo e a água e causa a morte de animais e plantas que habitam os locais afetados.



Fonte: FREESTOCKCENTER / FREEPIK.

No Brasil, tivemos um exemplo de contaminação do solo e da água bem recente: o desastre ambiental de Brumadinho, em Minas Gerais. O rompimento de uma barragem da companhia Vale liberou uma avalanche de lama rica em rejeitos da mineração, causando a morte de pessoas, animais e plantas. Os rejeitos e a lama ainda contaminaram as águas do Rio Paraopeba, tornando-a imprópria para consumo e causando a mortandade de animais e plantas aquáticos pela falta de oxigênio. A composição do solo da região também foi afetada e sua fertilidade, comprometida.



FIGURA 1 - Desastre socioambiental causado pelo rompimento de barragem da Vale em Brumadinho, Minas Gerais.

Fonte: Vinícius Mendonça/Ibama, 2019, on-line.

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Rompimento_de_barragem_em_Brumadinho#/media/Ficheiro:Brumadinho,_Minas_Gerais_\(32132221927\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rompimento_de_barragem_em_Brumadinho#/media/Ficheiro:Brumadinho,_Minas_Gerais_(32132221927).jpg)

Isso mostra que um evento de poluição pode causar desastres para todo o meio ambiente, inclusive para nossa própria espécie. Além disso, esses desastres podem se perpetuar por tempo indeterminado, causando inúmeros impactos que ainda sequer mensuramos ou prevemos. Por isso, o ideal é sempre evitar que esse tipo de impacto ambiental aconteça, em vez de lidar com as consequências depois, pois elas podem ser desastrosas ou irreversíveis.

Introdução de espécies não nativas

A globalização permitiu o intercâmbio de inúmeras espécies entre países e regiões, que, sem a ajuda do ser humano, provavelmente nunca teria acontecido. Ao serem introduzidas em novos ambientes, as **espécies não nativas** podem encontrar condições satisfatórias, tanto abióticas (temperatura e precipitação) quanto bióticas (ausência de predadores naturais), para se desenvolverem e se reproduzirem, estabelecendo-se no novo local. A partir desse momento, , algumas delas podem dominar o cenário e causar inúmeros impactos negativos, sociais e econômicos, mas, principalmente, ambientais, tornando-se o que chamamos de "**espécies invasoras**".

O crescimento excessivo das espécies invasoras leva ao aumento de competição, predação, alelopatia, e parasitismo com as espécies nativas daquele novo local. A depender do grau dessas interações negativas, algumas espécies nativas podem ser até extintas localmente. O problema é ainda maior quando se trata de **espécies nativas endêmicas**, *i.e.*, que só podem ser encontradas em uma determinada área do planeta. Se essas espécies vierem a ser extintas localmente, isso pode significar a extinção total da espécie.

Como consequência dos impactos das espécies invasoras à biodiversidade, tem-se percebido um processo global de **homogeneização biótica** (MCKINNEY; LOCKWOOD, 1999). Isso quer dizer que as comunidades ao redor do mundo estão se tornando cada vez mais parecidas umas com as outras. As mesmas espécies, geralmente de interesse econômico humano, têm sido introduzidas em diversas partes do mundo, e vários animais nativos estão sendo extintos, ao menos localmente. A homogeneização biótica, além de representar a diminuição direta da biodiversidade, pode levar à perda dos **serviços ecossistêmicos** providos pelas espécies eliminadas. Esses serviços podem ser referentes à regulação climática, à polinização e ao abastecimento de água, afetando também o ser humano.

Desenvolvimento sustentável: em busca do equilíbrio

Diante de toda a problemática ambiental discutida anteriormente, torna-se indubitable que a forma como lidamos com os problemas ambientais hoje será o fator determinante para nosso amanhã, ou seja, se viveremos em um mundo melhor ou se o planeta entrará em colapso. Por isso, é mais do que urgente adotar um novo estilo de vida e instaurar medidas a fim de mitigar e/ou eliminar os impactos que causamos ao meio ambiente.

É claro que sabemos que é inviável ou impossível parar o desenvolvimento econômico, mas nós precisamos encontrar uma maneira de torná-lo **sustentável**. Mas o que isso quer dizer? Quando dizemos que algo é sustentável (*sustentare*, do latim), estamos nos referindo a um evento ou fenômeno que pode ser sustentado, mantido, alimentado, garantido e assegurado (BARBIERI, 2020).

Do ponto de vista estritamente econômico, um negócio sustentável é aquele que mantém um fluxo de recursos garantido. Já para o sistema capitalista como um todo, trata-se da formação de capital que o torna sustentável, pois os recursos provenientes do consumo se convertem em meios de produção novamente, o que mantém o sistema funcionando. Porém, como já vimos anteriormente, no mundo moderno, não há mais espaço para o sistema capitalista estar focado apenas no desenvolvimento econômico *per se*. E é com esse propósito que surge um novo conceito de desenvolvimento: o **desenvolvimento sustentável**.

Origem do desenvolvimento Sustentável

Até o século XIX, predominava no cenário global uma visão clássica da economia. Para os economistas clássicos, como Adam Smith, o crescimento da economia é consequência do acúmulo de capital oriundo da expansão dos mercados, que, por sua vez, leva à divisão do trabalho, à especialização e ao aumento da produtividade (BARBIERI, 2020). Já no século XX, surgiu a teoria econômica do desenvolvimento, que buscava explicar por que havia diferentes padrões de crescimento econômico entre os países e as regiões, sendo uns mais desenvolvidos do que outros.

Contudo, foi somente na segunda metade do século XX que temas como sociologia, ciência política, biologia, educação e gestão pública e empresarial passaram a ser incluídos nos estudos de desenvolvimento econômico. A partir de então, as ideias de **desenvolvimento sustentável** foram se consolidando, principalmente por meio de agências internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU), que promoveram importantes eventos, como os destacados no quadro a seguir (BARBIERI, 2020).

1960 a 1970	Primeira década do Desenvolvimento da ONU
1963	Criação do Instituto das Nações Unidas de Pesquisas sobre Desenvolvimento (UNRISD)

1964	Criação da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o desenvolvimento (UNCTAD)
1965	Criação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
1967	Criação da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
1968	Conferência da UNESCO sobre conservação e uso racional de recursos
1970	Programa Homem e Biosfera da UNESCO
1972	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, Estocolmo - Suécia
1972	Criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP)
1974	Resolução da Assembleia Geral da ONU sobre a criação de uma Nova Ordem Mundial
1975	Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA)
1978	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-Habitat)
1979	I Conferência Mundial sobre o Clima
1980	Publicação do documento Estratégia de Conservação Mundial (UICN, UNEP, WWF)
1983	Criação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD)

1986		Assembleia Geral da ONU declara o desenvolvimento como um direito humano
1987		Publicação do relatório Nosso Futuro Comum
1988		Criação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC)
1990		Primeira publicação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) pelo PNUD
1991		Publicação do documento Cuidando do Planeta Terra
1992		Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro-BR - Rio-92
1992		Criação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) no âmbito da ONU
2002		Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Johanesburgo - África do Sul - Rio+10
2005		Cúpula Mundial das Nações Unidas, Nova York-EUA
2010		Cúpula das Nações Unidas, Nova York-EUA, sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - ODM
2012		Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro-BR - Rio+20
2013		Criação do Fórum Político de alto Nível das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável

2015	Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, Nova York-EUA, sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS
-------------	---

QUADRO 1 - Sequência cronológica dos principais eventos históricos relacionados ao desenvolvimento sustentável.

Fonte: Barbieri, 2020 [Adaptado].

Agora, com base em tudo o que foi visto até o momento, sugerimos um vídeo sobre os principais eventos históricos relacionados ao desenvolvimento sustentável para você se aprofundar um pouco mais do panorama de estudos proposto nesta unidade.

Recurso Externo

Recurso é melhor visualizado no formato interativo

Considerando nossos estudos acerca do **desenvolvimento sustentável**, os conceitos trabalhados e os sentidos percebidos no vídeo naturalmente auxiliaram ainda mais em seu aprendizado, não é?

Nesse novo conceito, não há necessidade de se reduzir o desenvolvimento econômico, pois haveria alternativas de alcançá-lo sem comprometer os recursos para as gerações futuras (MENDONÇA; DIAS, 2019). Mesmo assim, o Relatório de Brundtland aponta a responsabilidade dos países mais desenvolvidos de obter avanços científicos e tecnológicos em direção a práticas econômicas mais sustentáveis e repassar essas tecnologias para os países menos industrializados.

Tripé do desenvolvimento sustentável

Durante a Rio-92, a concepção de meio ambiente e a integração da dimensão social sobre o desenvolvimento sustentável se tornaram mais complexas e mais definidas. Na Agenda 21, documento publicado após a conferência, o termo "**sustentabilidade**" se tornou mais oficial, sendo mencionado em 12 princípios. A ideia de sustentabilidade passou a ser o novo fundamento ético a ser seguido a fim de se alcançar o desenvolvimento sustentável (MENDONÇA; DIAS, 2019).

Porém, foi na Rio+10, em Johanesburgo, na África do Sul, que foram estabelecidas as **três dimensões (tripé) do desenvolvimento sustentável**: a **sustentabilidade ecológica**, a **sustentabilidade social** e a **sustentabilidade econômica**.

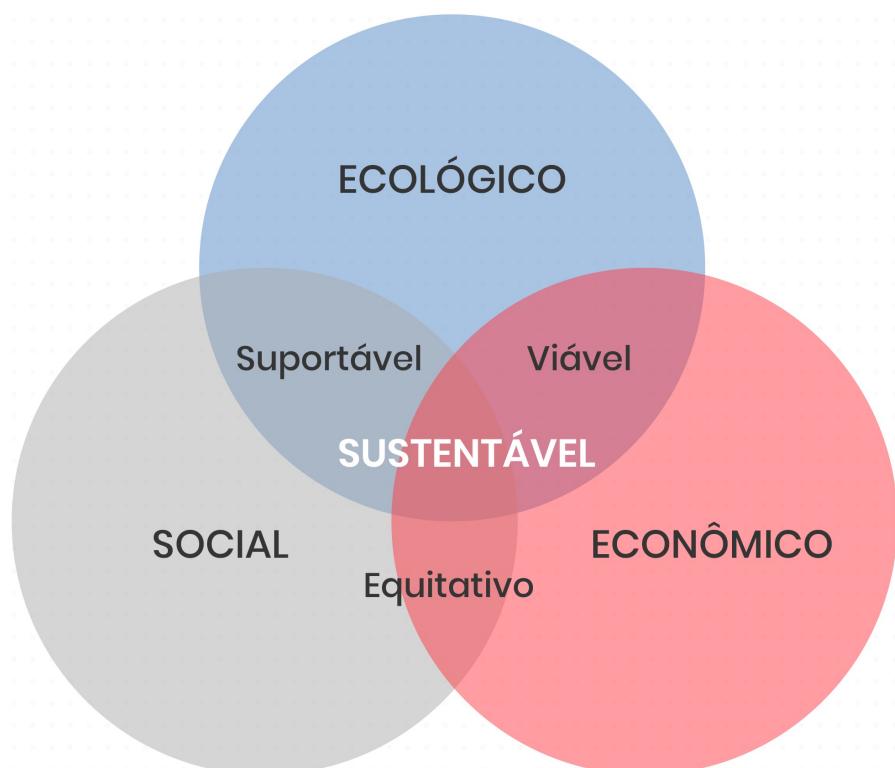


FIGURA 1 - O tripé do desenvolvimento sustentável: as três dimensões da sustentabilidade.

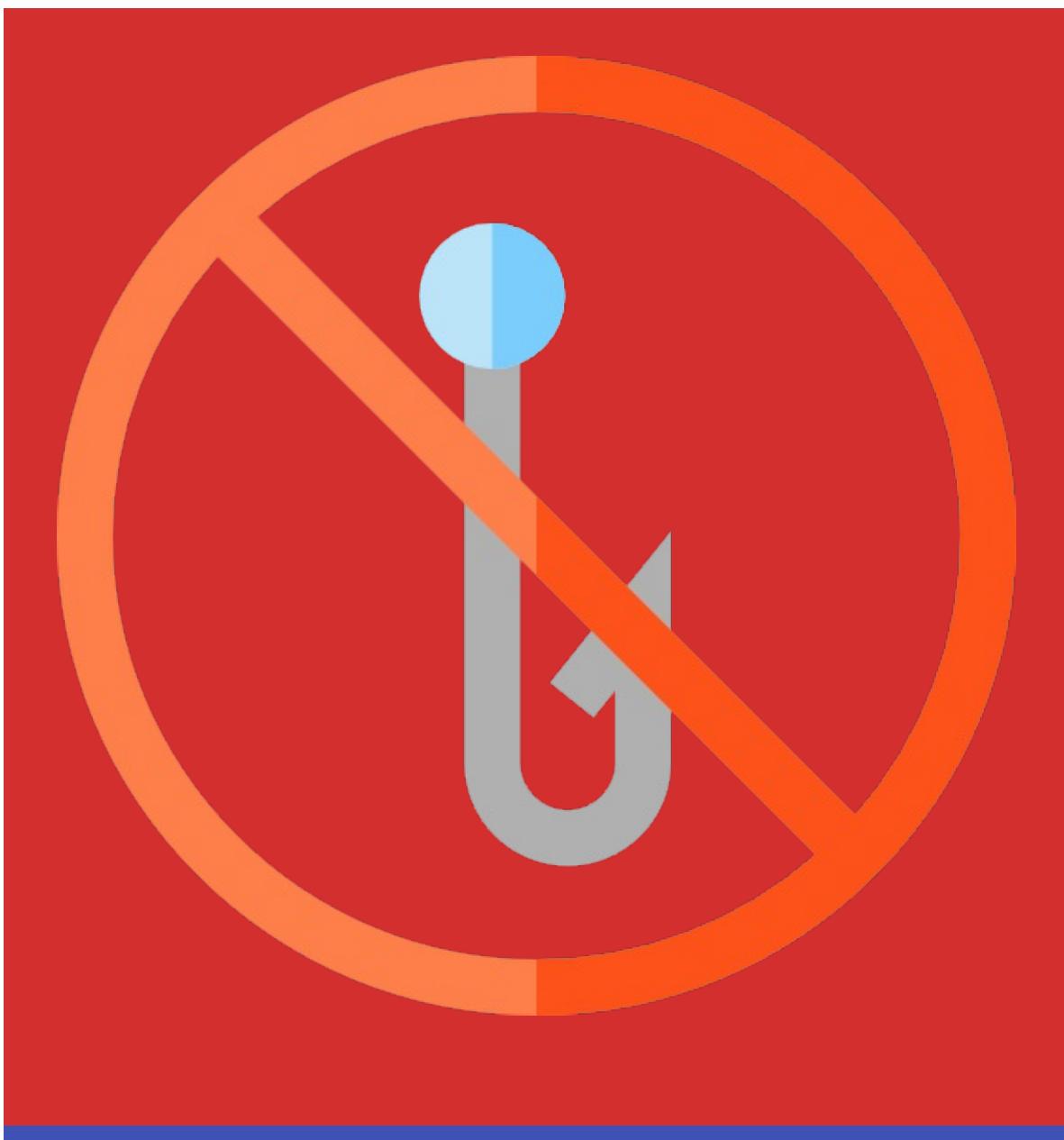
Fonte: Adaptada de Mendonça; Dias (2019, p. 78).

No âmbito ecológico, a sustentabilidade se refere à maneira como devemos nos relacionar com o meio ambiente para que ele seja mantido, assegurado e sustentado. No contexto do desenvolvimento sustentável, a principal meta é a proteção dos recursos naturais por meio da redução do consumo e da mitigação dos impactos ambientais antrópicos.

Para manter a sustentabilidade ambiental, é necessário garantir a existência contínua dos recursos naturais, pelo menos em quantidades mínimas viáveis, para que então seja possível continuar os explorando. Caso contrário, a exploração intensa desses recursos resultará em seu desaparecimento, tornando, obviamente, impossível sua utilização.

EXEMPLO

Um bom exemplo de como isso deve ser aplicado é o período de defeso. Durante esse período, preestabelecido por lei no Brasil, ficam proibidas ou controladas as atividades de caça, coleta e pesca esportivas e comerciais. Esse momento coincide com a época de reprodução dos animais e, portanto, visa garantir que as espécies consigam se procriar e que seus descendentes tenham maiores chances de sobrevivência. Consequentemente, as populações se mantêm ao longo do tempo, e, assim, a exploração dessas espécies fora do período de defeso não as levaria à extinção.



Fonte: ROUNDICONS / FLATICON.

Práticas como essa estão pautadas em definir o **limite de exploração** das espécies mediante estudos sobre a dinâmica populacional, os ciclos reprodutivos e as taxas de exploração (BARBIERI, 2020). O **Rendimento Máximo Sustentável (RMS)**, muito utilizado no manejo da pesca, por exemplo, pode ser calculado como o maior rendimento (captura) obtido de uma população de uma espécie por tempo indeterminado, sem prejudicar seu potencial reprodutivo e, consequentemente, sua sobrevivência.

Contudo o problema é um pouco pior quando se trata dos recursos naturais não renováveis, como os combustíveis fósseis, por exemplo. Nesse caso, é imprescindível diminuir seu consumo e substituí-los por outras fontes de energia, ditas "renováveis" ou "limpas", como a energia solar.

No âmbito social, deve-se garantir condições humanas fundamentais para todos os cidadãos, como infraestrutura básica, educação, alimento, energia e saúde (MENDONÇA; DIAS, 2019). O principal objetivo é combater as desigualdades sociais, a pobreza extrema, a fome e as mazelas que recaem sobre a parcela mais vulnerável da população mundial. Nesse sentido, é cobrado dos países mais desenvolvidos que auxiliem os países mais necessitados e que são mais afetados por esses problemas.

O âmbito econômico refere-se à:

necessidade de manter fluxos regulares de investimentos públicos e privados e à gestão eficiente dos recursos produtivos, avaliada mais sob critérios macrossociais do que microempresariais e por fluxos regulares de investimento (BARBIERI, 2020, p. 51).

Atualmente, novas dimensões do desenvolvimento sustentável já foram propostas, como a sustentabilidade espacial, a cultural, a política, a administrativa e a fiscal. Para entender um pouco mais sobre elas, convidamos você a ler o texto sugerido a seguir.

DICA

Leia o tópico 'Novas dimensões do desenvolvimento sustentável' do Capítulo 2: Desenvolvimento sustentável, do livro 'Desenvolvimento sustentável: das origens à Agenda 2030' (BARBIERI, 2020).

Para conferir a leitura, clique no *link* a seguir ou o copie em seu navegador e acesse a Biblioteca Virtual:

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/186804 epub/0?code=IbbHWnqBhjSY41FEXd6pl9Cas2tEhf1u1N80fteV1aHfP2P25K+H2sKg2ErwlUHILsujhrqnKj+CX0B4B2XJXw==>



Como vimos no texto acima, a tendência com o passar do tempo é que novas dimensões da sustentabilidade vão sendo adicionadas ao conceito de desenvolvimento sustentável. Isso porque ao passo que a sustentabilidade vai sendo colocada em prática, novas questões vão surgindo e novos aspectos tem que ser levados em consideração, como as particularidades de cada país ou região, por exemplo. Assim, é de se esperar que outras dimensões ainda vão ser agregadas no futuro.

Objetivos do desenvolvimento sustentável

Com a virada do milênio, a ONU considerou que seria um momento oportuno e simbólico para formular um projeto comum para essa nova era. Assim, na Cúpula das Nações Unidas, realizada em Nova York, nos Estados Unidos, em 2000, foram estipulados os chamados **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs)**. Totalizando oito ODMs, eles deveriam ser alcançados até 2015 pelos governos e pela sociedade civil, incluindo empresas.



FIGURA 1 - Os oitos ODMs estabelecidos após a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, em 2000, a serem cumpridos até 2015.

Fonte: ONU / WIKIMEDIA COMMONS.

(https://pt.wikipedia.org/wiki/Objetivos_de_Desenvolvimento_do_Mil%C3%A3o#/media/Ficheiro:Metas.jpg)

Antecipando o final do prazo estipulado para o cumprimento dos ODMs, em 2012, o relatório "O futuro que queremos", resultante da Rio+20, reconheceu a importância de fixar novos objetivos para incentivar a prática do desenvolvimento sustentável. Esses objetivos deveriam considerar as três dimensões da sustentabilidade e ser concisos, inspiradores e aplicáveis universalmente, respeitando as particularidades de cada país.

Assim, em 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Nova York, nos Estados Unidos, foi redigido e aprovado o documento "Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável". Nele, foram estipulados os **17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs)**.



FIGURA 1 - Os 17 ODSs estabelecidos na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em Nova York , nos Estados Unidos, em 2015, a serem cumpridos de 2016 a 2030.

Fonte: UNITED NATIONS / WIKIMEDIA COMMONS.

https://pt.wikipedia.org/wiki/Objetivos_de_Desenvolvimento_Sustentável#/media/Ficheiro:Sustainable_Development_Goals_text_only.png

Esses objetivos foram amplamente discutidos entre todas as partes envolvidas na cúpula, e devem ser cumpridos por todos no período de 2016 a 2030. Isso significa que os ODSs são os fins que devem nortear as tomadas de ação de governos, instituições públicas e privadas, empresas e até mesmo dos cidadãos. Por isso, é de extrema importância tomar ciência da existência deles e aprender a como colocá-los em prática.

Desenvolvimento sustentável na prática

Como mencionado anteriormente, cabe a todos os agentes da sociedade colocar o desenvolvimento sustentável em prática. Porém iremos focar como as empresas e os cidadãos, em geral, podem adotar os ODS e promover a sustentabilidade no dia a dia.

Para as empresas

As empresas e as indústrias detêm um papel essencial na execução dos ODSs, pois são os grandes detentores do poder econômico, incentivadores de inovações tecnológicas e influenciadores de diversos setores, como governos, consumidores e fornecedores. Pensando nisso, a ONU criou, no ano 2000, o Pacto Global, para incentivar o setor empresarial a adotar práticas sustentáveis e exercer sua responsabilidade social corporativa.

Em 2004, o Pacto Global cunhou pela primeira vez a sigla **ESG (Environment, Social and Governance)**, na publicação "Who cares wins" ("Quem cuida ganha", em português). O ESG é nada mais nada menos do que a própria **sustentabilidade empresarial** e, portanto, engloba as práticas ambientais, sociais e governamentais de uma organização (ESG, 2023).

Desde sua proposição, o conceito de ESG tem se fortalecido cada vez mais no mundo empresarial, o que mostra que o valor de uma empresa não tem sido mais atrelado puramente aos resultados econômicos, mas também à marca que ela deixa no mundo e o retorno que ela traz à sociedade e ao meio ambiente. Uma empresa que reconhece os impactos que causa e procura agir sobre eles para minimizar os negativos e potencializar os positivos, bem como mitigar os danos já causados, está consoante com as práticas ESG (ESG, 2023).

Portanto, para saber se sua empresa segue de fato essas práticas, o empresário deve se fazer duas perguntas:

(Clique no (+) para visualizar o conteúdo)

1) A minha empresa segue os 10 princípios do Pacto global descritos a seguir (PACTO GLOBAL, 2022)?

1. Respeitar e proteger os direitos humanos.
2. Impedir violações de direitos humanos.
3. Apoiar a liberdade de associação no trabalho.
4. Abolir o trabalho forçado.
5. Abolir o trabalho infantil.
6. Eliminar a discriminação no ambiente de trabalho.
7. Apoiar uma abordagem preventiva aos desafios ambientais.
8. Promover a responsabilidade ambiental.
9. Encorajar tecnologias que não agride o meio ambiente.
10. Combater a corrupção em todas as suas formas, inclusive extorsão e propina.

2) A minha empresa contribui para o alcance dos 17 ODSs?

(Ver figura sobre os ODSs apresentada anteriormente).

Para ajudar as empresas a entender melhor o que são esses princípios e objetivos e como colocá-los em prática, o Pacto Global criou algumas ferramentas. O SDG Compass, por exemplo, é um guia resumido em cinco passos que direciona as empresas a trilhar o caminho em direção aos ODSs.

DICA

Leia a cartilha do SDG Compass criado pelo Pacto Global.

Copie o link abaixo em seu navegador:

https://d15k2d11r6t6rl.cloudfront.net/public/users/1integrators/7ba73aaa-3da9-4cf1-abf2-ccc85dea5875/uid_3084837/2019%20-%20Roadmap_ODS_-_Pacto_Global_ONU.pdf



Como ilustrado na cartilha, já há bastante informação disponível para auxiliar os empresários nessa empreitada, além de todo o suporte oferecido pelo próprio Pacto Global. Portanto, tornar-se uma empresa líder em ODS e que pratica o ESG é mais do que possível e plausível — é necessário e deve ser cada vez mais incentivado.

Para os cidadãos

Engana-se quem acredita que sustentabilidade é responsabilidade apenas dos governos, das Organizações Não Governamentais (ONGs) e das empresas. Como vimos, no Artigo 225 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), é dever do poder público e da coletividade defender e preservar o meio ambiente. Por isso, se queremos viver em um mundo melhor e garantir que as futuras gerações tenham acesso a uma vida de qualidade e a um meio ambiente equilibrado, devemos fazer a nossa parte também.

Mas você deve estar se perguntando como podemos incluir a sustentabilidade em ações de nosso cotidiano. A primeira coisa que você deve entender é que ser sustentável não é algo de outro mundo e pode ser bem simples. Diversos *blogs*, *sites* institucionais e vídeos na *internet* já disponibilizam guias e dicas de como fazer isso. O Grupo Sanofi, em parceria com o Instituto Akatu, por exemplo, criou um **Guia consumo consciente e saúde** para ajudar as pessoas nesse processo (SANOFI; INSTITUTO AKATU, 2014).

De acordo com esse guia, algumas práticas que podemos aplicar são apresentadas a seguir.

(Clique na seta para visualizar o conteúdo)

- Ter uma alimentação mais saudável e balanceada, optando, sempre que possível, por produtos frescos e orgânicos em vez dos ultraprocessados.

- Preferir alimentos da época, respeitando a sazonalidade.

- Aproveitar os alimentos por completo, sempre que possível, consumindo cascas, talos e folhas que seriam jogados fora.

- Praticar exercício físico.

- Preferir se deslocar a pé, de bicicleta ou de transporte público, sempre que possível.

- Optar por embalagens retornáveis, reutilizáveis ou recicláveis, como o vidro e o papel, em vez do plástico.
- Substituir tudo o que for descartável por opções reutilizáveis, como canudos e garrafas de água de inox, *ecopads* para remover maquiagem, absorventes e fraldas de pano etc.
- Descartar corretamente os resíduos eletrônicos e os medicamentos.

Além dessas práticas, a questão da produção de resíduos merece destaque. De acordo com o guia da Sanofi e do Instituto Akatu (2014), uma pessoa produz ao longo da vida lixo suficiente para ser armazenado em um apartamento de 60 m². Pensando nisso, foi criado o movimento Lixo Zero (*Zero Waste*, em inglês), na década de 1970, pela Zero Waste International Alliance (ZWIA). Esse movimento usa a conscientização ambiental como ferramenta para fomentar a economia circular, convertendo a linha de produção em um ciclo, no qual os recursos devem ser reaproveitados, o desperdício reduzido e os resíduos direcionados corretamente.

Atualmente, há muitas empresas focadas em adotar essa forma de economia em seu processo produtivo, por meio da **logística reversa**, por exemplo. Essa prática nada mais é do que um conjunto de ações que visam retornar os produtos e/ou embalagens após a venda ou após o consumo para a empresa que os produziu, a fim de serem reaproveitados ou destinados corretamente. Além das empresas, muitas pessoas também se tornaram adeptas ao movimento Lixo Zero, e suas ações têm se propagado cada vez mais.

SAIBA MAIS

Para descobrir um pouco mais sobre o que é o movimento Lixo Zero e como podemos aplicá-lo no dia a dia como cidadãos comuns, convidamos você a assistir o Ted Talk da francesa Bea Johnson.

Para saber mais, clique ou copie o *link* a seguir em seu navegador e acesse o vídeo:

https://www.youtube.com/watch?v=CSUmo-40pqA&ab_channel=TEDxTalks

Como mencionado no vídeo, a mentalidade Lixo Zero é baseada no que é chamado de **Rs da sustentabilidade**. Alguns autores consideram 5 Rs, mas, atualmente, alguns especialistas já consideram a existência de 7 Rs: **Repensar; Recusar; Reduzir; Reutilizar; Reparar; Reciclar; e Reintegrar**. Outras classificações ainda incluem **Compostar (Rot)**, original em inglês). A ideia é que, ao introduzir esses Rs em nossas vidas, estaremos caminhando em direção a uma vida Lixo Zero — basta dar o primeiro passo e adotar uma consciência sustentável.

Educação ambiental: desenvolvendo a consciência sustentável

A história já mostrou que somente produzir novas tecnologias para reduzir a exploração dos recursos naturais não é suficiente para garantir o desenvolvimento sustentável. Os especialistas apontam que, quando o consumidor se depara com a redução do custo da energia, em razão de uma inovação tecnológica, como com o surgimento das lâmpadas de LED, por exemplo, ele tende a aumentar o consumo.

Esse tipo de comportamento foi chamado de **efeito rebote** (*rebound effect*, em inglês) e pode ocorrer tanto no âmbito do consumidor quanto no da economia nacional. Infelizmente, esse modo de proceder pode anular os benefícios do aumento da eficiência produtiva, pois, ao passo que o uso de insumos para produção de bens e serviços é reduzido pelas inovações tecnológicas, ele volta a aumentar em consequência do aumento do consumo (BARBIERI, 2020).

Para combater o efeito rebote, é necessário ir além da **produção sustentável** e investir no **consumo sustentável** (BARBIERI, 2020). Isso implica mudar o comportamento do consumidor e, para isso, é preciso apostar na conscientização em prol da sustentabilidade. Uma das ferramentas mais importantes para desenvolver essa consciência é, sem dúvida, a **educação ambiental**.

Entretanto é importante salientar que a educação ambiental não está limitada a abordar somente a relação entre o consumidor e o uso de recursos naturais, ela vai muito além. Ela visa, acima de tudo, à formação de cidadãos conscientes e críticos sobre sua relação com o meio ambiente como um todo. Devemos nos conscientizar não apenas com o que, o como e o quanto consumimos mas também com o nosso papel como espécie integrante do meio ambiente.

Nesse contexto, a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, propõe:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, online).

No Brasil, entende-se que a educação ambiental é direito de todos e deve ser aplicada tanto no ensino formal quanto no não formal (BRASIL, 1999). O primeiro refere-se ao ensino das escolas, desde a educação básica até o ensino superior. Nesse caso, os professores devem receber formação complementar para inserir a educação ambiental no processo educativo. Eles podem contar também com uma extensa literatura que disponibiliza diversos textos complementares, propostas de atividades e práticas para auxiliá-los nessa tarefa (PELANDA; BERTÉ, 2021). Além disso, em 2012, o Ministério da Educação (MEC) estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental para orientar as instituições de ensino a implementar a educação ambiental em seus currículos (BRASIL, 2012).



FIGURA 1 - Atividade de educação ambiental formal praticada por alunos do ensino fundamental.

Fonte: TEDDY / RAWPIXEL. <https://www.rawpixel.com/image/148797/premium-photo-image-kids-teacher-magnifying-glass-activity>

Já a educação ambiental não formal considera as ações e as práticas educativas que buscam sensibilizar a coletividade sobre a temática ambiental e incentivar sua organização e sua participação em prol da defesa do meio ambiente. Ela deve ser viabilizada pela atuação dos meios de comunicação, das escolas, das universidades, das ONGs, das instituições públicas e privadas e das empresas, entre outros. Adicionalmente, o ecoturismo também constitui uma importante forma de educação ambiental não formal.

Assim, como pudemos perceber, a educação ambiental é não somente um direito mas também um dever de todos. Disseminar as ideias da sustentabilidade e propagar a conscientização ambiental não precisam ser tarefas apenas formais e confinadas às paredes da escola. Muito pelo contrário. Colocá-las em ação faz parte das boas práticas que devemos implementar em nosso cotidiano a fim de atingir as 17 ODSs, além de ser uma ótima maneira de exercer a cidadania.

Considerações finais

Nesta unidade, você teve a oportunidade de:

- fortalecer discussões a respeito do meio ambiente;
- compreender o conceito de sustentabilidade e a importância dele nas nossas vidas;
- conhecer a origem e a evolução do desenvolvimento sustentável, bem como seus princípios e seus objetivos;
- identificar ações sustentáveis que podem ser realizadas no dia a dia tanto de empresas quanto de cidadãos;
- entender o papel da educação ambiental na conscientização ambiental.

Iniciamos nosso estudo abordando o que se entende por meio ambiente e como o papel do ser humano sobre ele passou de uma visão antropocêntrica para uma atitude biocêntrica. Com base nessa percepção, começamos a reconhecer que as atividades humanas têm causado inúmeros impactos negativos sobre o meio ambiente. Como consequência, estamos vivendo o que podemos chamar de "Era do Antropoceno", marcada pela sexta extinção em massa do planeta. Perpassamos então pelos cinco principais fatores responsáveis pela atual crise da biodiversidade global: a superexploração dos recursos naturais, as mudanças climáticas, a perda de *habitat* e a fragmentação, a poluição e a introdução de espécies não nativas.

Diante de toda essa problemática ambiental, percebemos que é urgente repensar nossas atitudes bem como todo o sistema econômico. Se quisermos manter um meio ambiente equilibrado e garantir recursos naturais para as futuras gerações, tanto nossas ações no dia a dia quanto nosso sistema de produção de bens e serviços devem se basear nos princípios da sustentabilidade. O ecológico, o social e o econômico são os principais pilares que devem ser levados em consideração para obter um desenvolvimento sustentável.

Para auxiliar os agentes da sociedade, tais como os governos, as ONGs, as empresas e os próprios cidadãos, a contribuir para um desenvolvimento sustentável, vimos que a ONU propôs 17 ODSs a serem cumpridos até 2030. Para incentivar e direcionar ainda mais as empresas, em específico, a ONU criou o Pacto Global, que propôs mais 10 princípios a serem seguidos, além de ferramentas para ajudar os empresários nessa empreitada. Ademais, vimos alguns exemplos de como todos nós podemos contribuir para alcançar os ODSs em nosso cotidiano. Por último, discutimos a importância da educação ambiental como ferramenta para levar à conscientização da população, sem a qual não conseguiremos avançar em direção a um mundo mais sustentável.

Agora, um questionamento a você, caro(a) estudante: o que **você** tem feito para tornar o mundo um lugar melhor?

Agora que finalizamos este conteúdo, vamos testar seus conhecimentos com o *quiz* a seguir.

QUIZ

O ganhador do Prêmio Nobel de Química, Paul Crutzen, propôs, no ano 2000, que estamos vivendo a Era do Antropoceno, marcada pelos impactos antrópicos negativos que o ser humano vem causando ao meio ambiente. Esses impactos têm levado

a uma grande crise da biodiversidade global, e os especialistas apontam que o planeta está passando pela sexta extinção em massa. Sobre esses impactos, assinale a alternativa correta.

a

A chuva ácida é um fenômeno decorrente da poluição da água de rios e mares, pois, ao evaporarem, as moléculas da água carregam consigo as substâncias tóxicas, que reagem com a atmosfera, produzindo ácidos que são então precipitados.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A chuva ácida é um fenômeno decorrente da poluição atmosférica. Os gases provenientes da queima de combustíveis fósseis ficam suspensos na atmosfera e reagem com o oxigênio e o vapor de água, produzindo ácidos que, ao precipitarem, dão origem à chuva ácida. Já os minérios e a madeira são considerados recursos naturais não renováveis, pois sua regeneração é mais lenta e, geralmente, não supera a velocidade com que são explorados. Os gases que provocam os buracos na camada de ozônio são os clorofluorcarbonetos (CFCs). O gás carbônico (CO_2) e o metano intensificam o efeito estufa, que, por sua vez, também aumenta o aquecimento global. Por fim, introduzir uma espécie não nativa pode representar muitos perigos ao meio ambiente, pois elas podem se tornar invasoras, como é o caso da leucena (*Leucaena leucocephala*), e causar impactos negativos sobre a biota nativa.

b

Os recursos naturais renováveis são aqueles que, geralmente, não se esgotam facilmente, pois possuem rápida regeneração e alta capacidade de manutenção na natureza, como a água, o ar, o solo, os minérios e a madeira.

Resposta Incorreta:

SAlternativa incorreta. A chuva ácida é um fenômeno decorrente da poluição atmosférica. Os gases provenientes da queima de combustíveis fósseis ficam suspensos na atmosfera e reagem com o oxigênio e o vapor de água, produzindo ácidos que, ao precipitarem, dão origem à chuva ácida. Já os minérios e a madeira são considerados recursos naturais não renováveis, pois sua regeneração é mais lenta e, geralmente, não supera a velocidade com que são explorados. Os gases que provocam os buracos na camada de ozônio são os clorofluorcarbonetos (CFCs). O gás carbônico (CO_2) e o metano intensificam o efeito estufa, que, por sua vez, também aumenta o aquecimento global. Por fim, introduzir uma espécie não nativa pode representar muitos perigos ao meio ambiente, pois elas podem se tornar invasoras, como é o caso da leucena (*Leucaena leucocephala*), e causar impactos negativos sobre a biota nativa.

c

A liberação excessiva de gases como o gás carbônico (CO_2) e o metano provoca buracos na camada de ozônio, que, por sua vez permitem a passagem de uma maior quantidade de raios solares para a superfície terrestre, contribuindo para o aquecimento global.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A chuva ácida é um fenômeno decorrente da poluição atmosférica. Os gases provenientes da queima de combustíveis fósseis ficam suspensos na atmosfera e reagem com o oxigênio e o vapor de água, produzindo ácidos que, ao precipitarem, dão origem à chuva ácida. Já os minérios e a madeira são considerados recursos naturais não renováveis, pois sua regeneração é mais lenta e, geralmente, não supera a velocidade com que são explorados. Os gases que provocam os buracos na camada de ozônio são os clorofluorcarbonetos (CFCs). O gás carbônico (CO_2) e o metano intensificam o efeito estufa, que, por sua vez, também aumenta o aquecimento global. Por fim, introduzir uma espécie não nativa pode representar muitos perigos ao meio ambiente, pois elas podem se tornar invasoras, como é o caso da leucena (*Leucaena leucocephala*), e causar impactos negativos sobre a biota nativa.

d

A construção de uma estrada no meio de uma reserva florestal constitui um exemplo clássico de fragmentação de habitat que afeta severamente muitas espécies, principalmente as que necessitam de uma grande área para sua sobrevivência.

Resposta Correta:

Alternativa correta. A construção de estradas promove a divisão de um grande fragmento florestal em duas ou em mais porções menores e, por isso, reduz a área necessária para a sobrevivência de muitas espécies. Isso, porque a fragmentação de habitat aumenta o efeito de borda e diminui a zona de amortecimento. Além disso, a própria estrada ainda representa uma ameaça para muitas espécies que vivem ali e que podem ser atropeladas, por exemplo.

e

Uma ótima maneira de conservar o meio ambiente é por meio do reflorestamento de áreas desmatadas e, por isso, plantar mudas de leucena (*Leucaena leucocephala*), espécie não nativa, em fragmentos da Mata Atlântica deve ser uma prática incentivada.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A chuva ácida é um fenômeno decorrente da poluição atmosférica. Os gases provenientes da queima de combustíveis fósseis ficam suspensos na atmosfera e reagem com o oxigênio e o vapor de água, produzindo ácidos que, ao precipitarem, dão origem à chuva ácida. Já os minérios e a madeira são considerados recursos naturais não renováveis, pois sua regeneração é mais lenta e, geralmente, não supera a velocidade com que são explorados. Os gases que provocam os buracos na camada de ozônio são os clorofluorcarbonetos (CFCs). O gás carbônico (CO_2) e o metano intensificam o efeito estufa, que, por sua vez, também aumenta o aquecimento global. Por fim, introduzir uma espécie não nativa pode representar muitos perigos ao meio ambiente, pois elas podem se tornar invasoras, como é o caso da leucena (*Leucaena leucocephala*), e causar impactos negativos sobre a biota nativa.

Leia o excerto a seguir.

De acordo com o relatório de Brundtland, “Nosso futuro comum”: “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988, p. 46). Por isso, o desenvolvimento sustentável está baseado em três pilares principais, formando o chamado ‘tripé da sustentabilidade’, embora, atualmente, outros fatores tenham sido incluídos.

Considerando o apresentado sobre o desenvolvimento sustentável, analise as afirmativas a seguir:

- I. No âmbito da sustentabilidade ecológica, o limite de exploração das espécies é um fator muito importante, e um bom exemplo prático é a definição do tamanho mínimo permitido para a captura de peixes.
- II. A sustentabilidade social visa ao combate à fome e, portanto, as empresas alimentícias devem aumentar sua produção a qualquer custo, pois alimentar as pessoas deve ser a prioridade.
- III. Para atingir a sustentabilidade econômica, os países desenvolvidos e industrializados devem estabelecer um teto de crescimento econômico a fim de equilibrá-lo com o crescimento de países subdesenvolvidos.
- IV. O desenvolvimento sustentável deve ser um objetivo comum de toda a população humana e, por isso, deve ser aplicado da mesma forma em todos os países, independentemente da cultura local.

É correto o que se afirma em:

a

I, apenas.

Resposta Correta:

Alternativa correta. A afirmativa I é verdadeira porque, ao se definir o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes, impede-se que os peixes imaturos ou os filhotes sejam eliminados da população daquela espécie antes de eles atingirem sua maturidade sexual. Assim, garante-se a sobrevivência de adultos reprodutores na população, que irão se procriar e perpetuar a espécie. Isso também garante a manutenção desse recurso natural para a exploração humana. A afirmativa II é falsa, pois as empresas não devem aumentar sua produção a qualquer custo. Embora produzir mais alimentos para suprir o consumo humano e combater a fome seja extremamente importante, a cadeia produtiva das empresas deve levar em consideração o âmbito ecológico e se preocupar com os impactos ambientais que gera. A afirmativa III também é falsa, visto que a definição de teto de crescimento era a ideia proposta pelo ecodesenvolvimento, que caiu em desuso, e não pelo desenvolvimento sustentável. Por fim, a afirmativa IV é falsa, pois, apesar de o desenvolvimento sustentável ser um objetivo comum de toda a população humana, ele deve considerar as diferenças culturais e particularidades de cada país, o que é chamado de “sustentabilidade cultural”.

b

I e IV, apenas.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é verdadeira porque, ao se definir o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes, impede-se que os peixes imaturos ou os filhotes sejam eliminados da população daquela espécie antes de eles atingirem sua maturidade sexual. Assim, garante-se a sobrevivência de adultos reprodutores na população, que irão se procriar e perpetuar a espécie. Isso também garante a manutenção desse recurso natural para a exploração humana. A afirmativa II é falsa, pois as empresas não devem aumentar sua produção a qualquer custo. Embora produzir mais alimentos para suprir o consumo humano e combater a fome seja extremamente importante, a cadeia produtiva das empresas deve levar em consideração o âmbito ecológico e se preocupar com os impactos ambientais que gera. A afirmativa III também é falsa, visto que a definição de teto de crescimento era a ideia proposta pelo ecodesenvolvimento, que caiu em desuso, e não pelo desenvolvimento sustentável. Por fim, a afirmativa IV é falsa, pois, apesar de o desenvolvimento sustentável ser um objetivo comum de toda a população humana, ele deve considerar as diferenças culturais e particularidades de cada país, o que é chamado de “sustentabilidade cultural”.

c

II e IV, apenas.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é verdadeira porque, ao se definir o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes, impede-se que os peixes imaturos ou os filhotes sejam eliminados da população daquela espécie antes de eles atingirem sua maturidade sexual. Assim, garante-se a sobrevivência de adultos reprodutores na população, que irão se procriar e perpetuar a espécie. Isso também garante a manutenção desse recurso natural para a exploração humana. A afirmativa II é falsa, pois as empresas não devem aumentar sua produção a qualquer custo. Embora produzir mais alimentos para suprir o consumo humano e combater a fome seja extremamente importante, a cadeia produtiva das empresas deve levar em consideração o âmbito ecológico e se preocupar com os impactos ambientais que gera. A afirmativa III também é falsa, visto que a definição de teto de crescimento era a ideia proposta pelo ecodesenvolvimento, que caiu em desuso, e não pelo desenvolvimento sustentável. Por fim, a afirmativa IV é falsa, pois, apesar de o desenvolvimento sustentável ser um objetivo comum de toda a população humana, ele deve considerar as diferenças culturais e particularidades de cada país, o que é chamado de “sustentabilidade cultural”.

d

II e III, apenas.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é verdadeira porque, ao se definir o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes, impede-se que os peixes imaturos ou os filhotes sejam eliminados da população daquela espécie antes de eles atingirem sua maturidade sexual. Assim, garante-se a sobrevivência de adultos reprodutores na população, que irão se procriar e perpetuar a espécie. Isso também garante a manutenção desse recurso natural para a exploração humana. A afirmativa II é falsa, pois as empresas não devem aumentar sua produção a qualquer custo. Embora produzir mais alimentos para suprir o consumo humano e combater a fome seja extremamente importante, a cadeia produtiva das empresas deve levar em consideração o âmbito ecológico e se preocupar com os impactos ambientais que gera. A afirmativa III também é falsa, visto que a definição de teto de crescimento era a ideia proposta pelo ecodesenvolvimento, que caiu em desuso, e não pelo desenvolvimento sustentável. Por fim, a afirmativa IV é falsa, pois, apesar de o desenvolvimento sustentável ser um objetivo comum de toda a população humana, ele deve considerar as diferenças culturais e particularidades de cada país, o que é chamado de “sustentabilidade cultural”.

e

I, III e IV, apenas.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é verdadeira porque, ao se definir o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes, impede-se que os peixes imaturos ou os filhotes sejam eliminados da população daquela espécie antes de eles atingirem sua maturidade sexual. Assim, garante-se a sobrevivência de adultos reprodutores na população, que irão se procriar e perpetuar a espécie. Isso também garante a manutenção desse recurso natural para a exploração humana. A afirmativa II é falsa, pois as empresas não devem aumentar sua produção a qualquer custo. Embora produzir mais alimentos para suprir o consumo humano e combater a fome seja extremamente importante, a cadeia produtiva das empresas deve levar em consideração o âmbito ecológico e se preocupar com os impactos ambientais que gera. A afirmativa III também é falsa, visto que a definição de teto de crescimento era a ideia proposta pelo ecodesenvolvimento, que caiu em desuso, e não pelo desenvolvimento sustentável. Por fim, a afirmativa IV é falsa, pois, apesar de o desenvolvimento sustentável ser um objetivo comum de toda a população humana, ele deve considerar as diferenças culturais e particularidades de cada país, o que é chamado de “sustentabilidade cultural”.

A educação ambiental não formal é entendida como um direito de todos

os cidadãos pela Lei nº 9.795/1999, e visa à conscientização ambiental da sociedade além dos muros da escola, sendo promovida por entidades sociais, como instituições públicas, ONGs e empresas, por exemplo. Sobre a educação ambiental não formal, analise as afirmativas a seguir e a relação proposta entre elas.

As empresas devem promover atividades de educação ambiental para seus funcionários, mas não para seu público consumidor,

PORQUE

dentre outras coisas, o consumo sustentável visa à redução da compra de novos produtos e à reutilização de produtos que a pessoa já tenha.

A seguir, assinale a alternativa correta:

a

As afirmativas I e II são verdadeiras, e a II justifica a I.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é falsa, já que as empresas devem promover atividades de educação ambiental também para seu público consumidor. Não adianta investir em práticas e em tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável apenas na cadeia produtiva, se o consumidor final não tiver a consciência de descartar as embalagens corretamente, por exemplo. A afirmativa II é verdadeira, pois um consumo sustentável deve basear-se também nos Rs do movimento Lixo Zero, e, portanto reduzir o consumo e reutilizar produtos que já temos são práticas que devem ser colocadas em ação.

b

A afirmativa I é verdadeira, e a II é falsa.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é falsa, já que as empresas devem promover atividades de educação ambiental também para seu público consumidor. Não adianta investir em práticas e em tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável apenas na cadeia produtiva, se o consumidor final não tiver a consciência de descartar as embalagens corretamente, por exemplo. A afirmativa II é verdadeira, pois um consumo sustentável deve basear-se também nos Rs do movimento Lixo Zero, e, portanto reduzir o consumo e reutilizar produtos que já temos são práticas que devem ser colocadas em ação.

As afirmativas I e II são verdadeiras, mas a II não

c

justifica a I.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é falsa, já que as empresas devem promover atividades de educação ambiental também para seu público consumidor. Não adianta investir em práticas e em tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável apenas na cadeia produtiva, se o consumidor final não tiver a consciência de descartar as embalagens corretamente, por exemplo. A afirmativa II é verdadeira, pois um consumo sustentável deve basear-se também nos Rs do movimento Lixo Zero, e, portanto reduzir o consumo e reutilizar produtos que já temos são práticas que devem ser colocadas em ação.

d

A afirmativa I é falsa, e a II é verdadeira.

Resposta Correta:

Alternativa correta. A afirmativa I é falsa, já que as empresas devem promover atividades de educação ambiental também para seu público consumidor. Não adianta investir em práticas e em tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável apenas na cadeia produtiva, se o consumidor final não tiver a consciência de descartar as embalagens corretamente, por exemplo. A afirmativa II é verdadeira, pois um consumo sustentável deve basear-se também nos Rs do movimento Lixo Zero, e, portanto reduzir o consumo e reutilizar produtos que já temos são práticas que devem ser colocadas em ação.

e

As afirmativas I e II são falsas.

Resposta Incorreta:

Alternativa incorreta. A afirmativa I é falsa, já que as empresas devem promover atividades de educação ambiental também para seu público consumidor. Não adianta investir em práticas e em tecnologias que promovam o desenvolvimento sustentável apenas na cadeia produtiva, se o consumidor final não tiver a consciência de descartar as embalagens corretamente, por exemplo. A afirmativa II é verdadeira, pois um consumo sustentável deve basear-se também nos Rs do movimento Lixo Zero, e, portanto reduzir o consumo e reutilizar produtos que já temos são práticas que devem ser colocadas em ação.

Referências

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento sustentável**: das origens à Agenda 2030. Petrópolis: Editora Vozes, 2020. (Disponível na Biblioteca Virtual).

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constiticao.htm. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: MEC, 2012.

CMMAD — COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO.
Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

COMO trabalhar com os ODS em sua empresa. **Pacto Global:** Rede Brasil, [2023]. Disponível em:
https://d15k2d11r6t6rl.cloudfront.net/public/users/Integrators/7ba73aaa-3da9-4cf1-abf2-ccc85dea5875/uid_3084837/2019%20-%20Roadmap_ODS_-_Pacto_Global_ONU.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

ESG. **Pacto Global:** Rede Brasil, 2023. Disponível em:
<https://www.pactoglobal.org.br/pg/esg>. Acesso em: 19 jan. 2023.

HARARI, Y. N. **Sapiens.** São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

INTERNATIONAL RESOURCE PANEL. [2023]. Disponível em:
https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/irp_overview_brochure_-_f.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability — Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2022.

MCKINNEY, M. L.; LOCKWOOD, J. L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Tree**, [S. l.], v. 14, n. 11, 1999.

MENDONÇA, F. de A.; DIAS, M. A. **Meio ambiente e sustentabilidade.** Curitiba: InterSaber, 2019.

PELANDA, A. M.; BERTÉ, R. **Educação ambiental:** construindo valores humanos através da educação. Curitiba: InterSaber, 2021.

PETRY, A. C.; PELICICE, F. M.; BELLINI, L. M. (org.). **Ecólogos e suas histórias:** um olhar sobre a construção das ideias ecológicas. Maringá: Eduem, 2010.

PRIZIBISZKI, C. Fim de jogo: a repercussão dos resultados da COP 27 no Brasil. **((o))eco**, 2022. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/fim-de-jogo-a-repercussao-dos-resultados-da-cop27-no-brasil/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

RAMOS, F. C. **Ecologia para o ensino de ciências e biologia.** Curitiba: InterSaber, 2022.

SANOFI; INSTITUTO AKATU (coord.). **Guia consumo consciente e saúde.** [2023]. Disponível em: https://akatu.org.br/wp-content/uploads/file/Publicacoes/AKATU_SANOFI_interativo_lo1.pdf. Acesso em: 19 jan. 2023.

TOLLEFSON, J. One million species face extinction. **Nature**, [S. l.], v. 569, n. 171, 2019.

WWF. 2023. Disponível em:
https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/mata_atlantica/barulhodaonca/. Acesso em: 19 jan. 2023.

TWO adults, two kids, zero waste | Bea Johnson | TEDxFoggyBottom. [S. l.: s. n.], 2016. 1 vídeo (14 min.). Publicado pelo canal TEDx Talks. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=CSUMo-40pqA>. Acesso em: 19 jan. 2023.