

Secretaria
de Educação e
Esportes



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

Educação Ambiental e Qualidade de Vida

Secretário de Educação e Esportes

Alexandre Schneider

Secretária Executiva de Gestão de Rede

Karen Martins Andrade Pinheiro

Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação

Tárcia Regina da Silva

Secretário Executivo do Ensino Médio e Profissional

Gilson Alves do Nascimento Filho

Secretário Executivo de Articulação Municipal

Natanael Silva

Secretário Executivo de Administração e Finanças

Gilson Monteiro Filho

Secretário Executivo de Obras

Rafael Cunha

Secretário Executivo de Esportes

Luciano Leonídio

Secretaria Executiva de Gestão de Pessoas

Rafaela Ramos

Elaboração

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza

Equipe de coordenação

Janine Furtunato Queiroga Maciel

**Gerente de Políticas Educacionais do Ensino Médio
(GGPEM/SEMP)**

Rômulo Guedes e Silva

**Gestor de Formação e Currículo
(GGPEM/SEMP)**

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza

**Chefe da Unidade de Formação e Currículo do Ensino Médio
(GGPEM/SEMP)**

Revisão

Ana Caroline Borba Filgueira Pacheco

Sumário

Introdução	3
Principais Obras e Artistas	4
Meio ambiente e o mundo da arte	5
Reciclagem	7
Referencial Bibliográfico	10

Introdução

Olá **estudante**.

Este caderno foi escrito especialmente para você, estudante do ensino médio. Aqui você encontrará uma abordagem sobre a Unidade Curricular **Educação Ambiental e Qualidade de Vida**, com atividades e formas de discussão das temáticas de maneira mais próxima, mediada por este caderno. Dúvidas podem ser tiradas com seus professores na escola.

Assim, a Unidade Curricular **Educação Ambiental e Qualidade de Vida**, que está presente na *Trilha: Modos de vida, Cuidado e Inventividade*, no Novo Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Pernambuco, e tem o objetivo aprofundar conhecimentos que você já estudou na Formação Geral Básica (FGB), do nosso currículo. Nesta unidade curricular, estaremos juntos desenvolvendo atividades que possam potencializar seus conhecimentos e aprimorar habilidade – no Eixo estruturante: *Investigação Científica e Mediação e Intervenção Sociocultural*.

A partir do estudo desta Unidade Curricular, será possível aos estudantes, investigar, analisar e compreender, por meio da leitura de textos, imagens, mapas e conceitos sobre Impactos Ambientais, Resíduos, Fontes de Energias e Problemas de Saúdes associados aos problemas ambientais, suas causas e consequências. Também é possível reconhecer e avaliar as formas de ocupação espacial a partir das observações e vivências de situações que permitam aos estudantes ampliar o repertório de conhecimento e domínio pessoal sobre os fatores socioambientais e culturais resultante da chegada das indústrias, da organização espacial das cidades, como também as transformações no modo e na qualidade de vida dos habitantes das áreas urbanas e rurais.

Dessa forma, este caderno propõe o aprofundamento a partir dos conceitos, como também fazer uma correlação de acordo com o contexto dado por meio de práticas discursivas materializadas por meio de observações de cenas e práticas do cotidiano e em diversas linguagens.

Agora vamos iniciar nossos estudos para trilhar os caminhos do conhecimento, aumentando nossa bagagem intelectual sobre os temas propostos fazendo valer nossos estudos!

Tecendo Conhecimento 1

- Geografia

Impactos Ambientais



Texto 1

"Impactos ambientais são alterações no ambiente causadas pelo desenvolvimento das atividades humanas no espaço geográfico¹. Nesse sentido, eles podem ser positivos, quando resultam em melhorias para o ambiente, ou negativos, quando essas alterações causam algum risco para o ser humano ou para os recursos naturais encontrados no

espaço. Apesar de possuir essas duas classificações, o termo impacto ambiental é mais utilizado em referência aos aspectos negativos das atividades humanas sobre a natureza. Isso ocorre em virtude do modelo de desenvolvimento da sociedade moderna, que se baseou na exploração intensiva dos recursos naturais do mundo, que são vistos como uma fonte inesgotável de matéria-prima e de energia para a produção dos mais diversos produtos."

Destruição da camada de ozônio: Os gases lançados na atmosfera, principalmente os CFCs, contribuem para a destruição da camada de ozônio, já que, como o gás ozônio é muito instável, a acumulação dos gases na atmosfera favorece a degradação de suas moléculas, que se ligam às moléculas dos gases poluidores, formando outras substâncias.

A crescente produção e a destinação indevida de resíduos sólidos têm causado a poluição da água em todo o mundo. Atualmente, em virtude do comprometimento da vida no planeta, cresceu o debate, a nível internacional, sobre as questões ambientais mundiais. É cada vez mais comum o estudo sobre os impactos ambientais para que haja conscientização da população e de governantes sobre a necessidade de se praticar um desenvolvimento sustentável, que promova o desenvolvimento econômico sem comprometer o meio ambiente e a oferta de recursos naturais para o futuro.

Com isso, diversas medidas (como o Protocolo de Kyoto e o Protocolo de Montreal) têm sido tomadas para reverter o quadro de degradação ambiental existente no mundo atual, aumentando, assim, a quantidade de impactos ambientais positivos. Essas medidas esbarram em interesses econômicos, principalmente de países desenvolvidos, que acreditam que esse desenvolvimento sustentável é inviável, pois essas medidas teriam um alto custo e limitariam a extração dos recursos naturais e de fontes de energia, diminuindo, assim, a produtividade e o desenvolvimento de suas economias.

Disponível em: [O que é impacto ambiental? - Brasil Escola](#). Acesso em 15 jan. 2023.



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em 15 jan. 2023.

- **Agora é com você caro estudante!**

A partir da leitura do **texto 1** e buscando aumentar seu repertório de conhecimento e domínio pessoal sobre as transformações socioeconômica e ambientais decorrentes da maneira de produzir bens e ocupação e transformação dos espaços territoriais. Pesquise e realize as atividades propostas a seguir.

Roteiro de Atividades 1

- a) Pesquise e construa um texto apresentando uma linha do tempo sobre os eventos que levaram às mudanças espaciais, considerando as mudanças na forma de produzir bens, os movimentos populacionais e os impactos ambientais.
- b) Solicite ao estudante que explique, em pequeno texto, como a chegada da Indústria impactou no surgimento das cidades e na degradação ambiental.
- c) Construir e apresentar para a turma e para a comunidade escolar um painel ilustrativo com fotos e ou recortes de revistas e jornais descrevendo os impactos da instalação de indústrias na formação dos grandes centros urbanos.

Tecendo Conhecimento 2

Resíduos

Texto 2

O que são resíduos (e o que fazer com eles)

Resíduos são as partes que sobram de processos derivados das atividades humanas e animal e de processos produtivos como a matéria orgânica, o lixo doméstico, os efluentes industriais e os gases liberados em processos industriais ou por motores.

O aumento significativo de resíduos, nos seus diferentes estados (sólidos, líquidos e gasosos) e os indesejáveis efeitos no meio ambiente têm elevado o custo de tratamento desses elementos.



Disponível em : www.google.com/search?q=imagens+de+lixões+a+céu+aberto. Acesso em 04 out. 2024.

O descarte incorreto do lixo urbano também gera graves efeitos

nocivos ao planeta. Assim, reduzir, reutilizar e reciclar são condições essenciais para garantir processos mais econômicos e ambientalmente sustentáveis, nas cidades e no campo.

A base do conceito de **sustentabilidade** do mundo moderno é transformar resíduos e dejetos em coprodutos – produzindo mais com menos e com menor impacto ambiental. Isso significa produzir de forma mais eficiente, com a utilização racional das matérias-primas, água e energia.

O mesmo conceito pode ser aplicado na produção agropecuária e agroextrativista, na medida em que esses processos produtivos devem ser gerenciados com mais eficiência, aliando racionalidade econômica a soluções locais e tecnologias adequadas para o manejo dos recursos ambientais.

Diminuir custos e impactos ambientais

Para muitas propriedades rurais, transformar os resíduos em energia elétrica e calor é uma solução necessária para o suporte das mesmas, assim como para o desenvolvimento de novas atividades produtivas. Sustentabilidade significa diminuir custos no processo de produção, minimizar os impactos ambientais e agregar valor à produção ou, ainda, dar condições de desenvolvimento para as pequenas comunidades rurais mais isoladas.

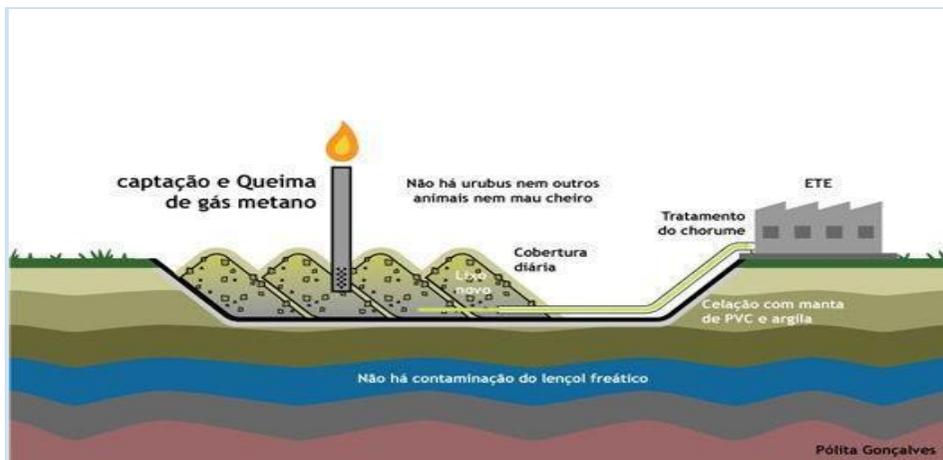
Tecnologias para pequenos

As tecnologias mais acessíveis para transformar os resíduos e dejetos em energia são:

- gaseificação: a quente (gaseificadores) e anaeróbica (biodigestores);
- compactação de resíduos (produção de briquetes).

Os produtos energéticos derivados desses processos – gás, biogás e briquetes – substituem os combustíveis de origem fóssil com vantagens econômicas (menor preço de insumos), apresentam baixa emissão de gases de efeito estufa, reduzem os impactos ambientais em

solo e água e podem suprir as necessidades de energia de uma pequena propriedade rural.



Disponível em:

<https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/28463/1/PDF%20-%20Antonio%20Izidro%20dos%20Santos%20Neto.pdf>. Acesso em 04 out. 2024.

A partir da leitura do **texto 2** responda.

Roteiro de Atividades 2

- Pesquise sobre a Lei de Resíduos Sólidos, e organize um quadro/tabela de classificação dos resíduos; e os impactos causados sobre o meio ambiente.
- Construa um painel com os tipos de Lixos, indicando o tempo de decomposição de cada produto na natureza.
- Organize um quadro com o símbolo da reciclagem e indicativo da prática dos 5Rs e os benefícios para o meio ambiente para exposição no espaço escolar.

Tecendo Conhecimento 3

Texto 3

Fontes de Energia

"As fontes de energia são recursos naturais ou artificiais utilizados pela sociedade para produção de algum tipo de energia. A energia, por sua vez, é utilizada para propiciar o deslocamento de veículos, gerar calor ou produzir eletricidade para os mais diversos fins. As fontes de energia também possuem relação com questões ambientais, pois, dependendo das formas de utilização dos recursos energéticos, graves impactos sobre a natureza podem ser ocasionados. Conforme a capacidade natural de reposição de recursos, as fontes de energia podem ser classificadas 'em renováveis e não renováveis'".



Disponível em:

[www.google.com/search?q=fontes+de+energia:+tipos,+exemplos+-+brasil+escola+\(uol.com.br\)](http://www.google.com/search?q=fontes+de+energia:+tipos,+exemplos+-+brasil+escola+(uol.com.br)). Acesso em 04 out. 2024.

Veja mais sobre "Fontes de energia" em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>. Acesso em 04 out. 2024.

Reconhecida pelas sociedades como um recurso fundamental para a

manutenção da vida no planeta.

"As fontes renováveis de energia, como o próprio nome indica, são aquelas que possuem a capacidade de serem repostas naturalmente, o que não significa que todas elas sejam inesgotáveis. Algumas delas, como o vento e a luz solar, são permanentes, mas outras, como a água, podem acabar, dependendo da forma como são usadas pelo ser humano. Vale lembrar que nem toda fonte renovável de energia é limpa, ou seja, está livre da emissão de poluentes ou de impactos ambientais em larga escala."

→ Energia eólica

O vento é um recurso energético renovável e, portanto, inesgotável. Em algumas regiões do planeta, sua frequência e intensidade são suficientes para geração de eletricidade por meio de equipamentos específicos para essa função. Basicamente, os ventos ativam as turbinas dos aerogeradores, fazendo com que os geradores convertam a energia mecânica produzida em energia elétrica.

Atualmente, a energia eólica não é tão difundida no mundo em razão do alto custo de seus equipamentos. Ainda, alguns países, como Estados Unidos, China e Alemanha, já vêm adotando esse recurso substancialmente. As principais vantagens desta fonte de energia são a não emissão de poluentes na atmosfera e os baixos impactos ambientais."

→ Energia solar

A energia solar é o aproveitamento da luz do sol para gerar eletricidade e aquecer a água para uso. É também uma fonte inesgotável de energia, haja vista que o Sol – ao menos na sua configuração atual – existirá por bilhões de anos.

Há duas formas de aproveitamento da energia solar: a fotovoltaica e a térmica. Na primeira forma, são utilizadas células específicas que empregam o "efeito fotoelétrico" para produzir eletricidade. A segunda forma, por sua vez, utiliza o aquecimento da água tanto para uso direto quanto para geração de vapor, que atuará em processos de ativação de geradores de energia. É importante

lembrar que podem ser utilizados também outros tipos de líquidos.

Em razão dos elevados custos, a energia solar ainda não é muito utilizada. Ainda, seu aproveitamento vem crescendo gradativamente, tanto com a instalação de placas em residências, indústrias e grandes empreendimentos quanto com a construção de usinas solares especificamente voltadas para a geração de energia elétrica.

→ Energia hidrelétrica

A energia hidrelétrica corresponde ao aproveitamento da água dos rios para a movimentação das turbinas de eletricidade. No Brasil, essa é a principal fonte de energia elétrica, ao lado das termelétricas, haja vista o grande potencial que o país possui em termos de disponibilidade de rios propícios para a geração de hidroeletricidade.

Nas usinas hidrelétricas, constroem-se barragens no leito do rio para represamento da água que será utilizada no processo de geração de eletricidade. Nesse caso, o mais aconselhável é que as barragens sejam construídas em rios que apresentem desníveis em seus terrenos a fim de diminuir a superfície inundada. Por isso, é mais recomendável a instalação dessas usinas em rios de planalto, embora também seja possível instalá-las em rios de planícies, porém com impactos ambientais maiores.

→ Biomassa

A utilização da biomassa consiste na queima de substâncias de origem orgânica para produção de energia. Ocorre por meio da combustão de materiais como lenha, bagaço de cana e outros resíduos agrícolas, restos florestais e até excrementos de animais. É considerada uma fonte de energia renovável, porque o dióxido de carbono produzido durante a queima é utilizado pela própria vegetação na realização da fotossíntese. Isso significa que, desde que seja controlado, seu uso é sustentável por não alterar a macrocomposição da atmosfera terrestre.

Os biocombustíveis, de certa forma, são considerados um tipo de biomassa, pois também são produzidos a partir de vegetais de origem orgânica para geração de combustíveis. O exemplo mais

conhecido é o etanol produzido da cana-de-açúcar, mas podem existir outros compostos advindos de vegetais distintos, como a mamona, o milho e muitos outros.

→ **Energia das marés (maremotriz)**

A energia das marés – ou maremotriz – é o aproveitamento da subida e da descida das marés para produção de energia elétrica. Funciona de forma relativamente semelhante à de uma barragem comum. Além das barragens, são construídos eclusas e diques que permitem a entrada e a saída de água durante as cheias e as baixas das marés, propiciando a movimentação das turbinas.

Fontes não renováveis de energia

As fontes não renováveis de energia são aquelas que poderão esgotar-se em um futuro relativamente próximo. Alguns recursos energéticos, como o petróleo, possuem seu esgotamento estimado para algumas poucas décadas, o que eleva o caráter estratégico desses elementos.

→ **Combustíveis fósseis**

A queima de combustíveis fósseis pode ser empregada tanto para o deslocamento de veículos quanto para a produção de eletricidade em estações termelétricas. Os três tipos principais são petróleo, carvão mineral e gás natural, mas existem muitos outros, como a nafta e o xisto betuminoso.

Os combustíveis fósseis são as fontes de energia mais importantes e disputadas pela humanidade no momento. Segundo a Agência Internacional de Energia, cerca de 81,63% de toda a matriz energética global advém dos três principais combustíveis fósseis citados acima. Essas fontes representam 56,8% da matriz energética brasileira. Assim, muitos países dependem da exportação desses produtos, enquanto outros tomam medidas geopolíticas para consegui-los.

Outra questão bastante discutida a respeito dos combustíveis fósseis refere-se aos altos índices de poluição gerados por sua queima. Muitos estudiosos apontam que eles são os principais responsáveis

pela intensificação do efeito estufa e pelo agravamento dos problemas vinculados ao aquecimento global.

→ **Energia nuclear (atômica)**

Na energia nuclear – também chamada de energia atômica –, a produção de eletricidade ocorre por intermédio do aquecimento da água, que se transforma em vapor e ativa os geradores. Nas usinas nucleares, o calor é gerado em reatores a partir da fissão nuclear do urânio-235, um material altamente radioativo.

Embora as usinas nucleares sejam menos poluentes do que outras estações semelhantes, como as termelétricas, são alvo de muitas polêmicas, pois o vazamento do lixo nuclear produzido e a ocorrência de acidentes podem gerar graves impactos e muitas mortes. No entanto, com a emergência da questão sobre o aquecimento global, seu uso vem sendo reconsiderado por muitos países.

Cada tipo de energia apresenta suas vantagens e desvantagens. No momento, não há nenhuma fonte que se apresente absolutamente mais viável que as demais. Algumas são baratas e abundantes, mas geram graves impactos ambientais; outras são limpas e sustentáveis, mas inviáveis financeiramente. O mais aconselhável é que exista, nos diferentes territórios, uma diversidade nas matrizes energéticas para que se atenuem os problemas. No entanto, isso não acontece no Brasil e em boa parte dos demais países.

Disponível em: [Fontes de energia: tipos, exemplos - Brasil Escola](#). Acesso em 16 dez. 2023.

Veja mais sobre "Fontes de energia" em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm>. Acesso em 16 dez. 2023.

Agora é com você caro estudante!

Roteiro de Atividades 3

Leia, pesquise e responda:

- pesquisar e construir um texto sobre as várias fontes de energia e seus usos por diferentes sociedades em épocas.
- pesquisar e descrever os impactos ambientais na biodiversidade provocados pela produção e consumo das diversas fontes de energias.
- pesquise e apresente um painel interativo sobre as principais fontes de energias utilizadas no Brasil, e os problemas ocasionados por cada uma.

Fazer estudo dirigido:

- pesquisar sobre as atividades Matriz energética do Brasil.
- analisar o uso percentual dos usos de cada fonte existente no país?
- pesquisar sobre as fontes alternativas para possibilidades da falta de algumas delas.

Tecendo Conhecimento 4

Texto 4

Problemas de Saúde associados aos Problemas Ambientais

As mudanças ambientais e a saúde humana: impactos da degradação ambiental sobre surtos de doenças infecciosas

As consequências da degradação ambiental do planeta são muitas e, dentre elas, tem sido levantada a hipótese de que a grande intensidade desse processo pode, num futuro próximo, levar a uma quebra de equilíbrio do sistema que leve à mais frequente ocorrência de pandemias e, até mesmo, elevando severidade de doenças emergentes. Abaixo, será discutido, sinteticamente, como as mudanças

ambientais em curso podem afetar a ocorrência de novas pandemias sem, contudo, perder-se de vista que nem toda pandemia tem relação direta com esses processos, devendo a análise ser sempre conduzida com sólida base científica.

Rockstrom et al. (2009), em seu artigo denominado “A safe operating space for humanity”, alerta para o fato de que a rara estabilidade do planeta observada durante a época geológica denominada de Holoceno estava ameaçada pela extrapolação dos limites planetários pelas atividades promovidas pela própria humanidade. Os autores relatam que as alterações danosas ao planeta se tornaram mais frequentes após a Revolução Industrial e sugerem que a essa nova época, na qual as atividades humanas são capazes de alterar o equilíbrio do Holoceno, seja dado o nome de Antropoceno. Eles ainda consideram que três processos do sistema terrestre – mudanças climáticas globais (MCGs), razão de perda de biodiversidade e alteração no ciclo do nitrogênio – já atingiram níveis que superam os limites estabelecidos pelos autores e, portanto, representariam um risco imediato ao equilíbrio do planeta.

Os processos de degradação ambiental humano-induzidos têm causado alterações significativas na baixa e na média atmosfera e uma severa depleção de vários outros sistemas naturais como, por exemplo, a fertilidade dos solos, aquíferos, pesca oceânica e biodiversidade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), essas mudanças têm o potencial de afetar atividades econômicas, infraestrutura e ecossistemas, bem como de causar riscos à saúde da população humana. As mudanças ambientais antropogênicas também ameaçam a saúde humana por causar escassez de água e alimentos, aumentar os riscos de desastres naturais, provocar o deslocamento de pessoas e aumentar o risco de ocorrência de doenças infecciosas (Lindahl & Grace et al., 2015).

Vários são os impactos negativos das mudanças ambientais, dentre os quais vem sendo aventada há algum tempo a possibilidade de que se tornem mais frequentes a ocorrência de epidemias, bem como suas intensidades. Por exemplo, sabe-se que as condições climáticas podem influenciar a ocorrência e a intensidade de algumas doenças epidêmicas, o que tem levado muitos cientistas a considerar plausível a ocorrência de impactos negativos das MCGs sobre surtos de doenças infecciosas, seja em nível local, regional ou, até mesmo, global. Ainda é

possível que as mudanças do clima possam influenciar o surgimento de doenças emergentes, bem como de mutações de agentes patogênicos já conhecidos, para as quais o ser humano não está imunologicamente adaptado, levando a elevados índices de infecção e letalidade.

O conhecimento humano sobre os processos de degradação ambiental vem crescendo ao longo dos anos e, por isso, tem crescido a visão da comunidade científica sobre a influência das questões ambientais na promoção da saúde pública. Nesse sentido, a saúde sustentada da população é dependente, dentre outros fatores, da capacidade de suporte à vida promovida pelos serviços da biosfera e, portanto, de fatores como os suprimentos de alimento e água, redução da ocorrência de doenças infecciosas e da segurança física e do conforto conferido pela estabilidade climática, sendo o sistema climático mundial fundamental para a manutenção da capacidade de suporte à vida.

A história das sociedades humanas mostra que várias delas foram afetadas por grandes mudanças climáticas naturais. É o caso dos antigos egípcios, mesopotâmicos, maias e populações europeias que foram todas afetadas por grandes ciclos climáticos. Desastres naturais e surtos de doenças são exemplos de respostas a extremos climáticos regionais como o El Niño e o Ciclo de Oscilação do Sul (OMS, 2003a). Antes mesmo de entenderem o papel dos agentes infecciosos os humanos já sabiam que as condições climáticas afetam doenças epidêmicas como exemplificado pelos aristocratas romanos que subiam as colinas a cada verão para evitar a malária (OMS, 2003b).

As mudanças ambientais observadas atualmente, entretanto, têm como característica principal a influência das atividades humanas como causa. Essa influência tende a acelerar a ocorrência e intensificar processos de degradação ambiental. A degradação ambiental provocada, por sua vez, seria capaz de promover alterações no equilíbrio que levariam ao surgimento mais acelerado de surtos epidemiológicos que poderiam se tornar a depender da escala atingida, em eventos pandêmicos. Dada à dimensão global de atingimento de seus impactos negativos, às mudanças climáticas globais mais uma vez se destacariam como um dos principais processos de degradação ambiental capaz de estimular a ocorrência de novas pandemias. Não obstante, a aceleração de processos como a perda da biodiversidade, o consumo de carne de animais silvestres, seja ele devido à existência de

hábitos culturais ou à necessidade imposta por condições econômicas como a baixa renda de populações, e a urbanização não planejada, o avanço não-planejado dos sistemas agropecuários sobre áreas naturais, por exemplo, também podem contribuir para que um maior contato entre os seres humanos e vetores de doenças infecciosas ocorra, o que aumentaria as chances de transmissão dos agentes patogênicos para a população.

Vetores, patógenos e hospedeiros são capazes de sobreviver e se reproduzir dentro de uma variedade de condições ideais, sendo a temperatura e a precipitação os mais importantes fatores, enquanto outros como a elevação do nível do mar, vento e duração da luz do dia também apresentam alguma influência (OMS, 2003b). Dentro desse contexto, a OMS (2003a) estima que as mudanças climáticas globais têm parcela importante de responsabilidade sobre a ocorrência de surtos mundiais de diarreia e malária em países em desenvolvimento. Um exemplo citado pela OMS (2003b) de como alterações climáticas podem refletir sobre a ocorrência de surtos de doenças infecciosas mostra que, em anos de ocorrência do fenômeno El Niño, o risco de ocorrência de epidemia de malária pode crescer em até cinco vezes. Também poderia se tornar importante a influência das MCGs, por causar alterações na amplitude geográfica (latitude e altitude) e sazonalidade, na ocorrência de doenças infecciosas específicas cujos surtos estão muito ligados a esses fatores climáticos, como malária, dengue, febre amarela, zika e chikungunya. Também é possível que a ocorrência de doenças causadas por alimentos, como salmonelose, cuja incidência aumenta em meses quentes, possam ser afetadas pelas mudanças climáticas globais.

Shope (1991) discute ser possível que doenças como a dengue e a febre amarela tornem-se frequentes em regiões onde hoje não o são, como aquelas localizadas no hemisfério norte, a exemplo dos continentes europeu e norte-americano, em cenários de MCGs. Entre os fatores que poderiam causar essas mudanças poderiam estar possíveis metamorfoses mais rápidas e também tempos de incubação extrínseca mais rápidos dos vírus, favorecidas pelo aumento da temperatura e/ou alterações nos regimes hídricos regionais. Zell et al. (2008) argumentam que as projeções climáticas em cenários de MCGs podem levar à expansão dos habitats de insetos tropicais, o que resultaria em aumento da transmissão de patógenos a humanos. Esses

autores também relatam que dados epidemiológicos indicam que a sazonalidade de muitas doenças pode ser futuramente influenciada por eventos climatológicos simples, fenômenos climáticos interanuais e fatores antropogênicos. Ainda apontam alterações na circulação oceano-atmosfera, levando a mudanças nas condições demográficas, sociais e econômicas como importantes fatores do alcance das doenças virais no futuro. Esses fatores devem ser influenciados pelas mudanças ambientais, sendo bem documentada sua ligação com, por exemplo, as MCGs.

Outra possível forma de transmissão de doenças infecciosas ligada não apenas às mudanças climáticas globais, mas às mudanças ambientais como um todo, é aquela ligada à veiculação hídrica. As principais rotas de contaminação por doenças de veiculação hídrica estão ligadas ao contato do ser humano com água para consumo, recreação e/ou preparo de alimentos, contaminada. O contato com água contaminada pode ser intensificado por ações humanas, tais quais a disposição inadequada de esgotos domésticos (OMS, 2003b). Também é possível que eventos climáticos extremos possam aumentar o risco de ocorrência de enchentes e enxurradas, que serviriam como meio de transporte e disseminação de doenças infecciosas, como, por exemplo, a leptospirose e a cólera.

A OMS (2003b) também aponta que outras doenças infecciosas como esquistossomose, helmintíase, cegueira do rio, febre hemorrágica venezuelana, cólera, dengue, leishmaniose cutânea, oropouche, leishmaniose visceral, doença de Lyme e síndrome pulmonar do hantavírus podem estar ligadas a mudanças ambientais como barramentos de corpos d'água e formação de canais, intensificação de sistemas agrícolas, urbanização não planejada, desflorestação e aberturas de novas habitações, reflorestamentos, aquecimento dos oceanos e elevação dos índices de precipitação.

Existe em curso uma grande discussão sobre a existência de relação entre epidemias ou pandemias recentes, como o HIV, SARS, MERS, H1N1, ebola e, mais recentemente, o novo coronavírus (SARS-COV-2), com as mudanças ambientais em curso. A resposta definitiva, porém, é complexa e ainda carece da condução de novas pesquisas. Entretanto, várias evidências apontam para a possibilidade de existência dessas relações. Em geral, alguns fatores têm o potencial de disparar a emergência/reemergência de várias doenças infecciosas,

incluindo o crescimento populacional, os processos migratórios, a urbanização, o comércio internacional, a pobreza e a fome, as guerras, a perda de biodiversidade, o desmatamento e as mudanças no uso da terra (Zell et al., 2008). Todos esses fatores têm relação de causa e/ou dependência com as mudanças ambientais e podem, uma vez afetados, hipoteticamente levar à ocorrência de surtos de doenças infecciosas.

Estudos conduzidos até o momento apontam para o contato com animais portadores de vírus como a mais provável causa dos surtos iniciais de doenças emergentes recentemente observados, como aquelas mencionadas no parágrafo anterior. Também existem registros históricos de graves epidemias ocasionadas a partir do contato de humanos e animais, como, por exemplo, a peste negra, que dizimou boa parte da população da Europa - algumas estimativas mencionam 1/3 da população desse continente no século XIV. A peste negra é transmitida por uma espécie de bactéria existente em pulgas que acometem ratos e, acredita-se, teve origem no continente Asiático, sendo levada para a Europa através do comércio entre os continentes. O contato com hospedeiros animais pode ainda levar a novos eventos que coloquem em risco a saúde dos seres humanos num futuro próximo. Muita atenção tem sido dada, por exemplo, ao H5N1, um subtipo de vírus Influenza que apresenta elevado potencial patogênico que acomete principalmente aves, inclusive aquelas domesticadas e utilizadas para a alimentação humana. Recentemente foi identificada a dispersão desse vírus, por meio de aves migratórias, da China para diversas regiões do planeta como o Oriente Médio, África e Europa (Zell et al., 2008), causando preocupação na comunidade científica.

Não há dúvidas de que a degradação ambiental pode impactar negativamente em muitos dos fatores mencionados anteriormente e que são gatilhos para a ocorrência de pandemias. Processos como a urbanização não planejada, o aumento da pobreza, o desmatamento, hábitos alimentares culturais, o crescimento populacional desenfreado e o consumismo exacerbado, entre outros, leva a um cenário onde o contato do ser humano com a fauna silvestre pode se tornar mais frequente e, conseqüentemente, expor mais intensamente as pessoas a vetores de patógenos. O fluxo de passageiros e mercadorias em um mundo globalizado pode ainda disseminar mais rapidamente doenças que, no passado, poderiam ficar restritas a poucas localidades. Já mudanças globais, como aquelas ligadas ao clima, têm potencial de

mudar rotas migratórias e, até mesmo, as condições climáticas mínimas para a disseminação de doenças por meio do favorecimento de seus vetores, bem como da capacidade de mutação e multiplicação de agentes patogênicos.

É preciso que seja tomado cuidado, porém, ao se atribuir às mudanças ambientais toda e qualquer ocorrência de surtos de doenças às mudanças ambientais. Embora ainda não descartada a ligação das MCGs com a pandemia do novo coronavírus, por exemplo, num primeiro momento houve uma tentativa de ligação imediata da pandemia aos processos ligados a esse fenômeno. Esse fato não está comprovado cientificamente e, se o for, provavelmente ocorrerá vários anos após a ocorrência da pandemia. Alguns trabalhos prévios têm inclusive mostrado que a intensidade dos surtos de Covid-19 independe das condições climáticas, reduzindo, portanto, a chance de uma ligação direta do espalhamento e da gravidade da doença com as MCGs. Esse fato, porém, não descarta a ligação da origem da pandemia com as mudanças ambientais, uma vez que as MCGs são apenas uma das muitas mudanças em curso. Mesmo a relação com as MCGs não está completamente descartada, uma vez que as alterações climáticas podem, hipoteticamente, como mencionado anteriormente, ter influenciado mutações do coronavírus que, porventura, possam ter ocasionado formas mais eficientes de contágio de seres humanos.

Conclui-se, portanto, que as mudanças ambientais já estiveram e provavelmente estarão ligadas à ocorrência de pandemias no futuro. Entretanto, é preciso ser prudente ao atribuir a essas mudanças todas e qualquer ocorrência de novas pandemias, sendo tal atribuição possível somente à luz da ciência. O desenvolvimento sustentável é, sem dúvida, uma importante forma de promover a melhoria das condições de vida da população, conciliando o crescimento econômico com a melhoria das condições sociais e a preservação ambiental, reduzindo os riscos de ocorrência e intensidade de novas doenças.

Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/52769086/artigo---as-mudancas-ambientais-e-a-saude-humana-impactos-da-degradacao-ambiental-sobre-surtos-de-doencas-infecciosas>. Acesso em 16 dez. 2013.

Veja mais sobre “**Problemas de Saúde associados aos Problemas Ambientais.**”

Disponível em:
<https://www.embrapa.br/as-mudancas-ambientais-e-a-saude-humana-impactos-da-degradacao-ambiental-sobre-surtos-de-doencas-infecciosas>.
Acesso em 04 out. 2024.

Roteiro de Atividades 4

Leia, pesquise e responda:

- Sobre as formas de ocupação do ambiente natural, das transformações e dos impactos e consequências para a sociedade.
- Qual sua concepção sobre as ocupações desordenadas nos espaços urbanos e rurais e suas consequências no que diz respeito à produção, coleta e destinação do lixo e suas implicações para a saúde humana?
- Construir um painel com os resultados das pesquisas sobre meio ambiente e saúde, tema deste último capítulo..

Referencial Bibliográfico

CIDREIRA-NETO, Ivo Raposo Gonçalves; RODRIGUES, Gilberto Gonçalves. Relação homem- natureza e os limites para o desenvolvimento sustentável. *Revista Movimentos Organização Mundial da Saúde (OMS). Climate Change and human health: an old story writ large*. In: Climate change and human health – risks and responses. Summary. 2003a. Disponível em: <https://www.who.int/globalchange/summary/en/>. Acesso em 28/05/2020.

Organização Mundial da Saúde (OMS). *Climate change and infectious diseases*. In: Climate change and human health – risks and responses. Summary. 2003b. Disponível em: <https://www.who.int/globalchange/summary/en/>. Acesso em 28/05/2020.

Lindahl, J. F.; Grace, D. The consequences of human actions on risks for infectious diseases: a review. *Infection Ecology & Epidemiology*, 5, 1, p. 1-11, 2015.

Shope, R. Global climate change and infectious diseases. *Environmental Health Perspectives*, 96, p. 171-174, 1991.

Zell, R.; Krumbholz, A.; Wutzler, P. Impact of global warming on viral diseases: what is the evidence? *Current Opinion in Biotechnology*, 19, p. 652-660, 2008.