

AGENDA 2030 EM AÇÃO

Trabalhando os ODS por meio dos jogos Piquenique e Bons Negócios



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Somos
1 MILHÃO
DE ALUNOS!

Vamos Jogar e Aprender!

Piquenique
BONS NEGÓCIOS

O ano de 2015 apresentou uma oportunidade histórica e sem precedentes para reunir os países e a população global e decidir sobre novos caminhos, melhorando a vida das pessoas em todos os aspectos e lugares.

Foi em setembro desse ano que ocorreu o encontro da Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, na sede da ONU, em Nova York. A partir desse encontro os 193 Estados-Membros da Organização das Nações Unidas (ONU) adotaram formalmente a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, composta pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que, por sua vez, correspondem a 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até 2030.

Nesta agenda estão previstas ações mundiais nas áreas de erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização, entre outros.

Com o propósito de garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa para todos na Terra, os ODS descrevem os principais desafios globais que afetam a sobrevivência da humanidade e, para que eles sejam alcançados, é preciso um largo e contínuo esforço de todos: governos, setor privado, sociedade civil e todos os seres humanos, com o fim de proteger o planeta e alcançar o desenvolvimento sustentável.



ODS 1- Erradicação da Pobreza: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.



ODS 2- Fome Zero e Agricultura Sustentável: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.



ODS 3- Saúde e Bem-estar: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.



ODS 4- Educação de Qualidade: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.



ODS 5- Igualdade de Gênero: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.



ODS 6- Água Potável e Saneamento: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.



7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL
ODS 7- Energia Limpa e Acessível: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.



8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO
ODS 8- Trabalho Decente e Crescimento Econômico: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.



9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA
ODS 9- Indústria, Inovação e Infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.



10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES
ODS 10- Redução das Desigualdades: Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.



11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS
ODS 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.



12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS
ODS 12- Consumo e Produção Responsáveis: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.



13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA
ODS 13- Ação contra a Mudança Global do Clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.



14 VIDA NA ÁGUA
ODS 14- Vida na Água: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.



15 VIDA TERRESTRE
ODS 15- Vida Terrestre: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade.



16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES
ODS 16- Paz, Justiça e Instituições Eficazes: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todas e todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.



17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO
ODS 17- Parcerias e Meios de Implementação: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

A educação é o principal meio capaz de levar a humanidade ao alcance do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a educação financeira, que visa contribuir para a formação de sujeitos capazes de realizarem escolhas conscientes, pautadas na reflexão acerca de suas próprias ações e seus impactos sociais, culturais, econômicos e ambientais, se torna um instrumento fundamental para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Cumprindo, então, seu papel na garantia de ações que promovam o que está disposto na Agenda 2030, o Instituto Brasil Solidário - IBS desenvolve o projeto de educação financeira com os jogos Piquenique e Bons Negócios. O primeiro se trata de um jogo de tabuleiro que visa promover a reflexão sobre decisões de consumo e finanças pessoais e o segundo um jogo de cartas que exercita as habilidades de empreender e investir, ambos promovendo a discussão de assuntos como cidadania, consumo consciente, sustentabilidade, mobilidade urbana, educação ambiental e outros diretamente relacionados com os temas destacados pela Agenda.

O objetivo do material aqui apresentado, portanto, é ser um guia para todos os educadores sobre o uso dos jogos Piquenique e Bons Negócios na aprendizagem e, conseqüentemente, realização dos ODS. O material sugere propostas e atividades para alguns ODS selecionados, apresentando faixa etária, áreas do conhecimento, objetivos, conteúdos, procedimentos metodológicos e avaliação.

Todo o conteúdo é livre e pode ser adaptado de acordo com cada realidade. Assim, esperamos que este seja mais um material que apoie a prática docente e indique caminhos para o desenvolvimento de competências de sustentabilidade para todos os educandos, contribuindo com a realização das metas e objetivos propostos na agenda global de proteção e cuidado do nosso planeta.



PLANO DE AULA

ODS 3: Saúde e Bem-Estar

Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Vamos Jogar e Aprender!

Faixa etária

9 a 12 anos

Áreas do conhecimento

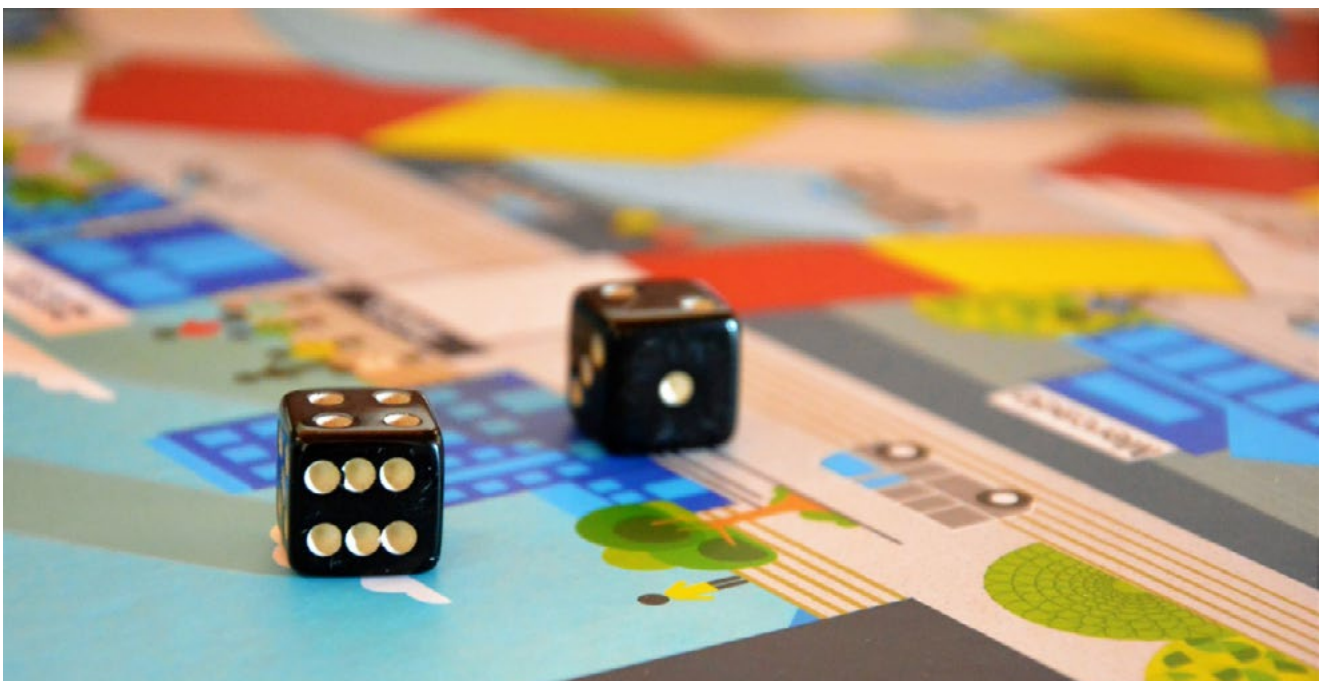
Ciências da Natureza e Ciências Humanas

Objetivos

Identificar alimentação habitual; identificar alimentos não saudáveis; apontar possíveis substituições para alimentos não saudáveis; compreender a importância da alimentação na saúde.

Conteúdos

Alimentação saudável; meios de produção; pirâmide alimentar.



Procedimentos metodológicos

Inicie a aula formando uma roda de conversa com os alunos. Entregue aleatoriamente uma carta produto do jogo Piquenique para cada aluno. Oriente que, quando contar até 3, alunos terão 15 segundos para andar pela sala e encontrar os outros colegas com a mesma carta, formando, assim, um grupo. Peça que os membros dos grupos se sentem juntos e discutam: o alimento ou bebida presente na carta faz bem para a saúde? Ao final da discussão, compartilhe as ideias.

Agora, cada aluno deve retornar à sua carteira e pensar numa lista dos 2 alimentos e 1 bebida mais consumidos em suas casas. Pedir que alunos pesquisem em tablets ou computadores sobre esses alimentos e bebidas, respondendo:

- É industrializado ou natural?
- Onde é produzido?
- Quais os principais ingredientes?
- Quais vitaminas e minerais esse alimento ou bebida fornece?
- Quais benefícios traz à saúde?

Com as respostas em mãos, alunos explicam à turma suas descobertas. Crie no quadro uma tabela contendo a palavra “saudável” de um lado e “não saudável” do outro. No final de cada apresentação, pergunte se aquele alimento ou bebida é saudável ou não e anote o nome do produto no lado correspondente.

Projete ou entregue para cada aluno uma imagem da pirâmide alimentar da Organização Mundial de Saúde (OMS). Pergunte: “O que é isso? Por que existe isso? O que representa cada camada dessa pirâmide? Qual o grupo de alimentos mais saudável? E o menos saudável? De acordo com essa pirâmide, a alimentação da sua família é mais saudável ou não?”.

Reúna alunos em duplas produtivas. Peça que eles analisem os alimentos não saudáveis de suas listas, propondo alguma substituição, de acordo com a pirâmide alimentar. Compartilhar.

Oferecer 3 rótulos de produtos diferentes para cada dupla. Pedir que analisem e determinem se é saudável ou não. Quando tiverem terminado, explicar que, quanto mais ingredientes e com palavras difíceis, mais industrializado é, ou seja, menos saudável.

Recursos IBS

Piquenique



Recursos gerais

Pirâmide alimentar da OMS; quadro; giz ou piloto; caderno; lápis; borracha e rótulos de alimentos e bebidas.

Avaliação

Forme uma nova roda de conversa com a turma toda. Questione:

O que faz um alimento ser saudável?

Qual o problema de uma alimentação não saudável?

É possível substituir alimentos não saudáveis por saudáveis?

Como saber se um alimento é saudável ou não?





PLANO DE AULA

ODS 7: Energia limpa e acessível

Garantir o acesso a fontes de energia confiáveis, sustentáveis e modernas para todos



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Vamos Jogar e Aprender!

Faixa etária

12 a 15 anos

Áreas do conhecimento

Ciências da Natureza e Ciências Humanas

Objetivos

Identificar as fontes de energia; apontar a necessidade energética para a vida moderna; compreender o significado de "energia limpa", propor formas de inserir energia limpa no dia a dia das pessoas.

Conteúdos

Produção energética; conceitos relacionados à energia; aplicação de energia limpa no dia a dia.



Procedimentos metodológicos

Inicie a aula formando uma roda de conversa com os alunos. Apresente as cartas produto "carrinho de controle remoto", "jogo de tabuleiro", "tablet", "skate" e "boneca" do jogo Bons Negócios.. Peça para os alunos identificarem a necessidade de energia elétrica para a utilização dos produtos. Em seguida, pergunte sobre a fonte de energia dos produtos apontados. Pergunte: "Como será que a energia da pilha do controle remoto do carrinho é produzida? E do tablet?"

Apresente, agora, as cartas "Energia renovável" e "Desperdício de água" aos alunos. Questione: "O que essas duas cartas têm em comum? Por que água e energia estão associadas? Quais outras formas de produção de energia existem? Quais dessas formas são poluentes?". Anote na lousa as respostas dos alunos em forma de lista, circulando os itens que eles identificaram como "poluentes".

Separe os alunos em duplas produtivas. Peça para cada dupla pesquisar no computador ou tablet sobre uma das fontes de energia citadas. Lembre-se de selecionar os sites confiáveis de antemão, oferecendo os links para os estudantes. Podem ser textos, vídeos, podcasts etc. Cada dupla deverá compreender o que é, como acontece a produção, localizar no globo onde são consumidas e as consequências para o meio ambiente. Quando todos finalizarem, apresentam brevemente suas descobertas.

Reúna novamente a turma toda numa roda de conversa. Questione: "De todas as formas de produção de energia estudadas, quais são as mais poluentes? Por quê? É possível produzir energia sem poluir? Como?"

Recursos IBS

BONS NEGÓCIOS



Recursos gerais

Links com textos/vídeos/podcasts sobre produção de energia; computadores ou tablets, caderno, lápis, borracha, quadro, giz ou piloto.

Avaliação

Forme uma nova roda de conversa com a turma toda. Questione:

Quais são as formas de produção de energia limpa?

Quais fontes de energia são as mais comuns em nosso país?

É possível viver como vivemos hoje, mas sem energia elétrica?



PLANO DE AULA

ODS 9: Indústria, inovação e infraestrutura

Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Vamos Jogar e Aprender!

Faixa etária

15 a 17 anos.

Áreas do conhecimento

Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

Objetivos

Debater sobre industrialização; compreender a mudança da forma de produção ao longo da história; entender os impactos ambientais e sociais mais latentes da forma de produção atual.

Conteúdos

Produção industrial; bens de consumo; impactos ambientais; impactos sociais; sustentabilidade.



Procedimentos metodológicos

Inicie a aula formando uma roda de conversa com os alunos. Apresente as cartas produto "pinturas y pincel", "camiseta", "zapatillas", "muñeco" e "pelota" do jogo Bons Negócios aos alunos. Questione: "O que todos esses produtos têm em comum? Como são feitos? Onde são feitos? Quanto tempo costumam durar? O que acontece com eles quando quebram? Quando foram inventados? Você tem algum desses em sua casa? Quantos de cada?". Deixe que os alunos debatam livremente, expondo suas ideias.

Quando todos finalizarem, entregue uma cópia do texto "Impacto de la economia em el médio ambiente" (encontrado nas referências) para cada estudante. Realize uma leitura compartilhada do texto.

Ao final da leitura, divida a turma em duplas produtivas. Entregue um papel contendo um tema para cada dupla. Os temas são:

- Lixo tóxico;
- Fontes renováveis;
- Apropriação X exploração;
- Resíduos sólidos;
- Eutrofização da água;
- Chuva ácida;
- Dióxido de carbono;
- Industrialização;
- Impactos sociais;
- Impactos ambientais;
- Sustentabilidade



Oriente-os a pesquisarem sobre o tema recebido, compreendendo os principais conceitos e a influência do tema na vida das pessoas.

IMPORTANTE: Ofereça aos alunos links de sites pré-selecionados que tragam informações confiáveis, podendo ser vídeos, textos, podcasts etc

Compartilhe as descobertas dos grupos.

Reúna-os novamente numa roda de conversa e debata sobre a conectividade dos temas, buscando soluções aos problemas levantados. É importante que eles compreendam que cabe a cada cidadão fazer sua parte, buscando políticas públicas de incentivo às boas práticas. É importante compreenderem também que os impactos são sociais e ambientais. Busque exemplos para completar o que for dito, como boas políticas de reciclagem, uso de fontes renováveis pelo mundo, mudanças sociais relacionadas às alterações industriais etc.

Recursos IBS

BONS NEGÓCIOS



Recursos gerais

Textos impressos, tablets e/ou computadores com acesso à internet.

Avaliação

Forme uma nova roda de conversa com a turma toda. Questione:

O que é, onde e por que produzimos lixo tóxico?

Quais os principais impactos da industrialização? O que podemos fazer para diminuí-los?

Qual o papel de cada um na transformação de uma sociedade mais sustentável?

Referências

Texto IMPACTO DE LA ECONOMÍA EN EL MEDIO AMBIENTE, disponível em: <https://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-25.htm>





PLANO DE AULA

ODS 12: Consumo e produção responsáveis

Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Vamos Jogar e Aprender!

Faixa etária

6 a 8 anos.

Áreas do conhecimento

Matemática e Linguagens.

Objetivos

Determinar o que é necessidade e o que é supérfluo; compreender que cada um tem suas necessidades e desejos; formar conjuntos conforme características em comum; realizar contas simples de soma e subtração.

Conteúdos

Conjuntos de objetos; soma e subtração; organização de listas.



Procedimentos metodológicos

Inicie a aula formando uma roda de conversa com os alunos. Ofereça aleatoriamente uma carta produto do jogo Piquenique para cada aluno. Peça que cada um leia em voz alta o nome do produto que recebeu. Questione: "Quem recebeu uma carta de alimento? Quem recebeu uma carta de bebida?". Oriente que alunos se levantem e formem dois grupos: um somente com alimentos e outro somente com bebidas. Depois, indique que retornem à roda de conversa. Agora, pergunte: "Quantos desses alimentos são frutas ou feitos só com fruta e quantos são feitos com outras coisas?". Oriente-os mais uma vez a formarem dois grupos distintos. Em seguida, peça que retornem aos seus lugares. Levante outro questionamento: "Aqueles que tiverem produtos que começam com uma vogal fiquem à minha esquerda. Os que começarem com uma consoante, fiquem à minha direita".

Separe a turma toda em duplas e oriente-os a se sentarem nas carteiras. Entregue 5 cartas produto para cada par e indique que as organizem em ordem alfabética. Passe entre as carteiras observando e fazendo as intervenções necessárias. Agora, questione: "Você costuma consumir todos esses produtos no seu dia a dia? Tem algum que você não pode comer ou beber sempre? Qual? Por quê?"

Entregue A\$10,00 e uma cópia da tabela de produtos para cada dupla. Oriente-os a selecionarem os produtos da lista mais importantes. Em seguida, devem somar os preços e determinar quais podem ser comprados com as A\$10,00 e quais devem ser deixados de fora. Quando todos terminarem, compartilhe, questionando os motivos da escolha de cada produto. Conversar sobre necessidade e supérfluo, perguntar sobre as contas feitas, quantidade de dinheiro que sobrou etc.

Recursos IBS

Piquenique



Recursos gerais

Caderno, lápis, borracha.

Avaliação

Forme uma nova roda de conversa com a turma toda. Questione:

Como saber se um produto é necessário ou supérfluo?

O que podemos fazer antes de ir às compras para não comprar além do que é necessário?

Se, ao chegar ao caixa para pagar, os produtos custarem mais do que a quantidade de dinheiro que temos, o que devemos fazer?

E se o custo dos produtos for mais barato do que a quantidade de dinheiro?



PLANO DE AULA

ODS 15: Vida terrestre

Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade



O Instituto Brasil Solidário apoia os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Vamos Jogar e Aprender!

Faixa etária

4 a 6 anos.

Áreas do conhecimento

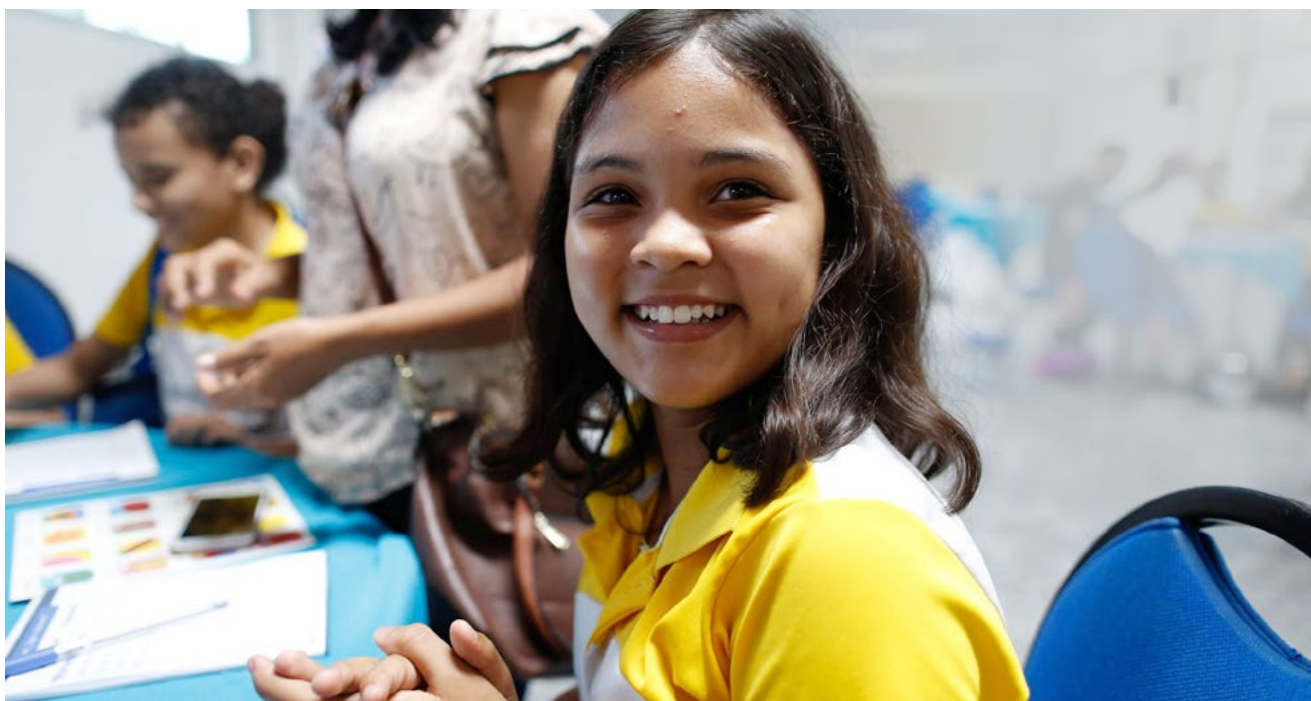
Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

Objetivos

Compreender de onde vêm os alimentos; conscientizar-se de que existe uma ligação entre os seres vivos no planeta; adquirir as primeiras noções sobre o ciclo da vida; entender a importância de cuidar e preservar.

Conteúdos

Preservação; cuidado; ciclo da vida.



Procedimentos metodológicos

Inicie a aula formando uma roda de conversa com os alunos. Coloque as cartas produto "sandwich" e "manzana" no centro da roda e pergunte: "Qual desses dois alimentos crescem em árvore?". Quando os alunos responderem, tire a carta "sandwich" e deixe a "manzana". Agora, coloque as cartas "água" e "gaseosa" e pergunte: "Qual das duas bebidas podemos conseguir em rios limpos?". Ao final da resposta, deixe a "água" e retire a "gaseosa". Por último, proceda da mesma maneira com as cartas "galleta" e "plátano".

Erga as cartas "plátano" e "manzana" e pergunte: "Para que essas frutas surjam nas árvores, o que precisamos fazer?". Deixe que as crianças discutam, instigando-os a concluir que é preciso plantar uma semente, regar, deixá-la tomar sol e esperar até que uma árvore cresça. Depois, questione: "Todas as árvores do planeta dão frutas boas para comer? Então, para que servem as árvores que não dão frutos?". Permita que os alunos coloquem suas ideias, debatendo e interagindo. Busque, no entanto, que eles compreendam que as árvores, além de darem frutos, também servem de alimento e moradia para muitos animais.

Proponha que o grupo saia para dar uma volta na escola ou, se possível, no bairro, identificando e apontando as árvores e flores que encontrarem no caminho. Peça que eles prestem atenção ao que veem. De volta à sala de aula, coloque um grande pedaço de papel kraft na parede, entregue giz de cera às crianças e peça que cada um desenhe a árvore ou flor que mais chamou sua atenção ao longo do passeio. Agora, peça que eles incluam os tipos de animais que poderiam viver nessas plantas, seja morando dentro, sob ou sobre elas.

Quando todos terminarem, peça que apresentem suas ideias ao grupo.

Recursos IBS

Piquenique



Recursos gerais

Papel kraft, giz de cera.

Avaliação

Forme uma nova roda de conversa com a turma toda. Questione:

De onde vêm as frutas gostosas que compramos nos mercados?

Como podemos fazer para ter essas árvores?

Existem árvores em nossa escola/bairro?

Por que as árvores são importantes para os animais?

ANEXO

IMPACTO DE LA ECONOMÍA EN EL MEDIO AMBIENTE

Como se demuestra en la Figura 25.1, la economía no solamente recibe energía y materias primas del medio ambiente, como fue dicho en el Capítulo 23, también influencia en el medio ambiente generando residuos y cambiando de comportamiento. Por ejemplo, los seres humanos amplían las fronteras, usan química en la agricultura y cambian el medio con carreteras, vías de tren, líneas de electricidad y redes de comunicación. En otras palabras, la economía y medio ambiente están relacionadas íntimamente. Muchos problemas con el impacto ambiental pueden ser resueltos reconociendo los ciclos geológico-ambientales naturales, el medio de obtener provechosamente materiales y devolver materiales a ellos sin acumular desperdicios.

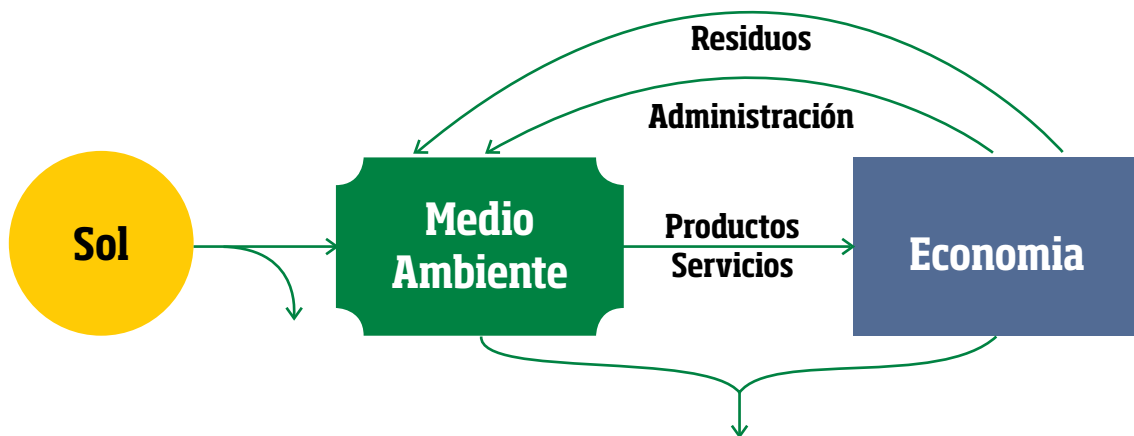


Figura 25.1 Diagrama del medio ambiente y economía.

25.1 Subproductos o residuos?

Un buen sistema, sea un ecosistema o la economía, usa todos sus subproductos para mejorar su eficiencia. Siempre que existe un subproducto en un ecosistema, algún organismo puede utilizarlo. Entre la gran diversidad de organismos que son parte de las especies de la Tierra, existen algunos que pueden usar y beneficiarse de prácticamente cualquier producto. Por ejemplo, existe una gran cantidad de ecosistemas especiales, formados en fuentes termales y drenajes de agua caliente de plantas nucleares.

De forma similar, una economía que no usa los subproductos para propósitos útiles, es menos eficiente pues deja de aprovechar los beneficios económicos que podrían derivarse de la venta de los subproductos beneficiados. Por ejemplo, el poner la basura en depósitos y aterros sanitarios, es una práctica pobre. Reciclado vidrio, plástico, madera, metales, etc. dentro de la economía, se pueden disminuir costos de reposición de estos artículos, y los costos de procesamiento y almacenamiento.

Los subproductos que no son fácilmente reutilizables, deben devolverse al ciclo ambiental de forma que se beneficie a la biosfera. Un ejemplo de eso es el tratamiento y reciclaje de aguas servidas; el agua se conserva, se estimula el crecimiento de árboles y vida salvaje, y se reduce el coste de tratamiento.

Los residuos no utilizados son contaminación, mientras que los subproductos que son reutilizados o reciclados son beneficios.

25.2 Ciclo del azufre.

El azufre es un elemento necesario para la vida en pequeñas cantidades. El sulfato, es una de las sales más abundantes del mar. El azufre raramente es un factor limitante para las plantas, excepto en suelos muy pobres o en pantanos distantes del océano. Las plantas usan azufre para hacer substancia orgánica que pasa a la cadena alimenticia, es liberado como desechos y, después de descompuesto, retorna al agua como sulfato. Esta parte del ciclo, en la Figura 25.2, es similar al ciclo del fósforo en la Figura 2.3 y al ciclo del nitrógeno en la Figura 2.4.

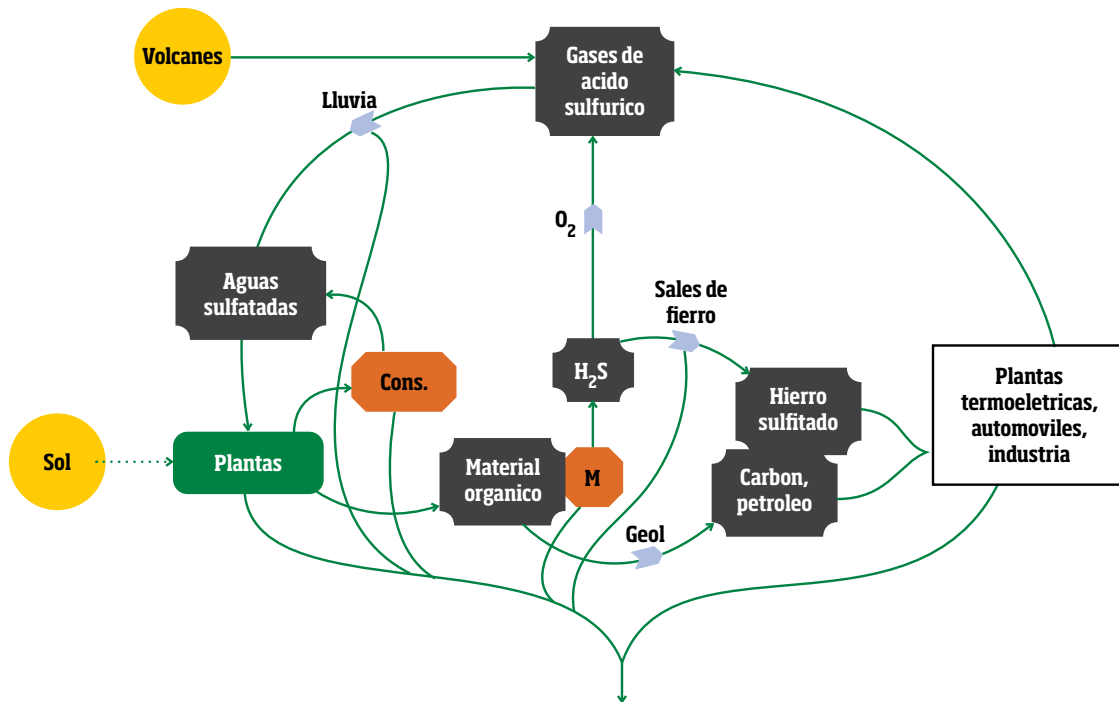


Figura 25.2 Ciclo mundial del azufre. Los caminos del azufre son las líneas gruesas.

Las líneas finas representan la energía disipada en las fuentes de calor.

H₂S, sulfato de hidrógeno. M, microorganismos.

Algo de la materia orgánica de la producción vegetal, con el azufre, entra en la turba y en sedimentos acuáticos, y eventualmente se convierte en carbón y petróleo. Cuando el agua se filtra en depósitos orgánicos, el sulfato contenido en el agua es transformado en ácido sulfhídrico por microorganismos que usan el oxígeno del sulfato. Algunas reacciones con sales de hierro forman partículas de sulfatos de hierro (mineral amarillo llamado "el oro de los tontos"), es así como el carbón y petróleo son enriquecidos con azufre.

25.3 Lluvia ácida.

Cuando se quema carbón y petróleo, los sulfatos minerales se combinan con oxígeno para formar gases de azufre (SO₂ y SO₃). Cuando estos gases se mezclan con lluvia, forman ácidos de azufre; en otras palabras, la lluvia se vuelve ácida. Algunos ácidos de nitrógeno contribuyen mediante un proceso similar.

Cuando lluvias ácidas caen en lagos montañosos, el ácido disuelve el aluminio, que después obstruye las branquias de los peces. La lluvia ácida también retira nutrientes del suelo. Muchos árboles mueren por la lluvia ácida. Los países por donde pasan vientos de áreas industriales del mundo, están siendo perjudicados por la lluvia ácida.

Si la lluvia ácida cae sobre piedras calcáreas (carbonato de calcio) o suelos con partículas de sales calcáreas, el ácido se neutraliza. Estas áreas son menos afectadas que aquellas que no tienen piedras calcáreas.

25.4 Smog.

La combinación de humo y neblina se denomina smog. Este es un problema serio especialmente en áreas que tienen inversión atmosférica (una capa de aire caliente sobre una capa de aire frío sobre la superficie), causando que el humo de áreas industriales se localice sobre la ciudad. La inversión evita que el aire de la superficie ascienda y se mezcle con el aire caliente. El smog causa problemas respiratorios y perjudica el crecimiento de plantas y árboles. Londres, Madrid, Los Ángeles y México son ejemplos de ciudades altamente contaminadas, donde ya se han presentado graves problemas causados por los altos niveles de smog.

25.5 Acumulación de dióxido de carbono y el efecto invernadero.

Las industrias modernas, lanzan dióxido de carbono (CO₂) tan rápidamente que los árboles del mundo, y otras plantas, no consiguen fotosintetizarlo. Además, las áreas verdes se hacen cada vez menores, los seres humanos están usando estas extensiones como tierras para agricultura y para la instalación de industrias y residencias.

El porcentaje de CO₂ en el aire creció más de un 20% en el último siglo; esta capa extra de CO₂ en la atmósfera, actúa como el vidrio en un invernadero. El efecto que este aumento de temperatura tiene sobre la atmósfera terrestre y el clima, es sujeto de muchos estudios científicos y es motivo de controversias. No está claro aún si el nivel del mar está cayendo o subiendo.

Una teoría dice que el aumento de la temperatura, causado por el incremento de CO₂ en la atmósfera, va a aumentar la temperatura alrededor de la Tierra, derritiendo los polos y causando el aumento del nivel del mar.

Otra teoría dice que este calor extra eleva la temperatura de los mares tropicales, causando mayor evaporación del agua, mas nubes, lluvia y nieve lejos de los trópicos. En los polos, precipita en forma de nieve. La nieve extra y el hielo reflejan mayor cantidad de luz, haciendo que estas áreas se hagan más frías, formando más nieve y hielo. Cuando hay más nieve y hielo durante el invierno de lo que puede derretirse durante el verano, aumentan los campos de nieve permanente y los glaciares, como en Groenlandia y en la Antártida. Reteniendo el agua, en forma de hielo, en la placa continental, desciende el nivel del mar alrededor del mundo. Con los polos más fríos y los mares del trópico más calientes, el contraste de temperatura es grande. Aún cuando el sistema climático es una máquina de calor que funciona con el contraste de temperatura entre los polos y los trópicos, la gran diferencia de temperaturas ocasiona vientos y tempestades fuertes.

El uso anual de combustible en el mundo hoy está creciendo ligeramente. En breve, debido a una escasez de combustibles, el consumo en el mundo comenzará a decrecer. Con menos combustibles disponibles, se cree que más áreas en la Tierra volverán a ser verdes y el dióxido de carbono contenido en la atmósfera empezará a disminuir.

25.6 Ozono.

La capa de ozono (O₃) en la parte superior de la atmósfera absorbe la mayor parte de la luz ultravioleta (UV) que proviene del sol. Exceso de luz ultravioleta puede causar daños, como quemaduras y cáncer de piel en los seres humanos. Una polémica se levanta debido a la destrucción que están causando algunos elementos químicos, como clorofluorocarbono y freón, a la capa de ozono.

El ozono también se forma en el smog, cuando el sol actúa sobre los productos químicos industriales colocados en la atmósfera. Altas concentraciones de ozono en la superficie terrestre causan lesiones en los árboles y problemas respiratorios en los seres humanos. La concentración excesiva de industrias, en áreas donde los vientos son suaves y sucede inversión térmica, detiene el proceso normal de purificación del aire en la biosfera.

25.7 Eutrofización del agua por exceso de nutrientes.

El enriquecimiento excesivo del agua es causado por drenaje de fertilizantes agrícolas, aguas pluviales de ciudades, detergentes, desechos de minas y drenaje de desechos humanos. Cuando estos residuos aumentan la concentración de nutrientes (fosfatos, nitratos, y potasas principalmente) de ríos y lagos, pueden causar eutrofización excesiva. Los nutrientes estimulan el crecimiento de algas y plantas, que interfieren con la utilización del agua para beber o recreación; estas entradas, generalmente irregulares, causan ondas de crecimiento, seguidas por periodos de consumo excesivo que pueden utilizar todo el oxígeno y exterminar a los peces.

25.8 Resíduos químicos tóxicos.

El principal problema en la actualidad, donde quiera que haya industrias, es el residuo químico tóxico. El almacenamiento en depósitos es apenas temporario, y la infiltración comienza a envenenar abastecimientos de agua. Algunos componentes que la naturaleza no puede destoxificar jamás podrán ser utilizados. Otros que la naturaleza puede manejar, deben ser devueltos a los ecosistemas que sean capaces de destoxificarlos, en pequeñas concentraciones y en situaciones especiales, alejados de las personas.

Reciclar es la solución para la mayor parte de los contaminantes. El agua servida debería ser vertida en tierras húmedas, pero en volúmenes que estén dentro de las posibilidades de la naturaleza. Los árboles y gramíneas de tierras húmedas, pueden usar los nutrientes para aumentar su crecimiento y pueden absorber metales pesados en su biomasa. El exceso de agua, después de ser purificado por las plantas, puede filtrarse a través del suelo hacia corrientes de agua subterráneas. Hasta los ácidos, en las aguas residuales de minería, pueden ser reutilizados por tierras pantanosas, que son naturalmente ácidas.

25.9 Residuos sólidos.

Los residuos sólidos incluyen basura doméstica, chatarra de automóviles y maquinaria. El tratamiento de la basura de las ciudades es muy cara. El método usual de aterro sanitario tiene dos serios inconvenientes: ocupa espacio valioso, y los residuos tóxicos normalmente se infiltran, envenenando las aguas subterráneas. Estudios recientes sugieren que reciclar no es únicamente más barato, también puede ser una contribución positiva a la economía. El proceso consiste primero en separar vidrio y metales reutilizables, después en fragmentar el papel y el plástico para que sean usados como "paja" para proteger las raíces y plantas pequeñas al reforestar.

Nota de los traductores: Claro que, cabría añadir que el proceso de reciclaje, supone una contribución positiva a la economía, siempre y cuando el subproducto a reciclar no contenga resíduos químicos tóxicos, ya que entonces necesitarían de un tratamiento especialmente caro, para eliminarlos, y de ese modo, evitar la nefasta cotaminación que se produciría al reciclar esos subproductos contaminados químicamente, en el medio.

25.10 Canalización y dragaje.

Los canales de dragaje para navegación y control del nivel de las aguas, ha redireccionado y perturbado muchos ríos y estuarios. Mientras que un valor económico aumenta por el desenvolvimiento del transporte de agua, la mayor parte del dragaje causa, sin necesidad, la pérdida de otros valores importantes para la economía. Por ejemplo: drenar y construir diques en tierras húmedas elimina los muchos servicios que éstas nos prestan, tales como purificar el agua, recibir sedimentos que enriquecen el suelo y su rica vegetación.

En muchas áreas, como en Holanda y tierras próximas al Nilo y al Mississippi, la construcción constante de diques es necesaria para lidiar con la energía de la naturaleza. A medida que los combustibles fósiles se hagan más difíciles de obtener, y más caros, parte de ese trabajo va a detenerse, y las tierras y aguas volverán a su estado natural. Planear instalaciones humanas, tanto como estar en armonía con la naturaleza y su uso, es mejor que gastar recursos escasos para luchar contra una fuente potencial de beneficios.

25.11 Tierras forestales se convirtieron en pastizales y ciudades.

Las personas, a medida que avanzó la civilización, fueron derribando zonas forestales, haciéndolas primero propiedades ó granjas y seguidamente ciudades. A pesar de que se está reforestando en alguna medida, deliberadamente y por procesos naturales, la mayor parte del mundo está aún perdiendo sus áreas forestales. En Europa, el corte y la reforestación están casi empatados; en pocas áreas, como el este de los Estados Unidos y el oeste de la Unión Soviética, existe un crecimiento neto de áreas forestales.



25.12 Rotación del suelo.

El impacto de la agricultura moderna sobre los suelos ha sido agotarlos, acabar con sus nutrientes y su estructura. La rotación de cultivos puede ayudar; por ejemplo, cuando plantaciones de maíz, que consumen los nitratos del suelo, se alternan con plantaciones de soja, que devuelven los nitratos al suelo. Después de muchos años de uso, el suelo necesita 'descansar' para reconstruir su estructura y contenido, permitiendo que la vegetación del área crezca nuevamente. El suelo se regenera más rápidamente con crecimiento de sus árboles y plantas nativas. Algunas veces, cuando las semillas de plantas nativas no pueden crecer por medios naturales, pueden ser introducidas o substituirse por plantas exóticas.

25.13 Menos impacto en el futuro.

Como la búsqueda por combustibles y minerales, tiende a desarrollarse lejos de la costa y a gran profundidad en el suelo, mucho capital es utilizado para la obtención y procesamiento. Cuando la extracción y beneficio sean tan caros que los combustibles y minerales no tengan una eMergía líquida positiva (Capítulo 27), no compensará extraerlos, a no ser para propósitos muy especiales. Está llegando el tiempo en que los combustibles fósiles no estarán disponibles para producir fertilizantes, pesticidas, metales pesados y maquinaria de base. A medida que esto se aproxima, la economía tendrá menos impacto sobre el medio ambiente, y éste comenzará a volver a su estado de baja energía.

**EMERGIA: es la energía útil (exergía) de un determinado tipo que se ha usado directa o indirectamente en las transformaciones necesarias para generar un producto o servicio.*

FONTE: <https://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/esp/esp-25.htm>



SIGA-NOS EM NOSSAS REDES SOCIAIS!

 [instagram.com/brasilsolidario](https://www.instagram.com/brasilsolidario)

 [youtube.com/DialogosIBS](https://www.youtube.com/DialogosIBS)

 [instagram.com/vamosjogareaprender](https://www.instagram.com/vamosjogareaprender)

 [facebook.com/institutobrasilsolidario](https://www.facebook.com/institutobrasilsolidario)

 [youtube.com/BrasilSolidario](https://www.youtube.com/BrasilSolidario)

 twitter.com/brasilsolidario