

**BRAZIL
WATER WEEK**

Semana da Água do Brasil



Jovens Profissionais
do Saneamento



GUIA DO EDUCADOR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ODS 6 - ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO

OUTUBRO DE 2020

PUBLICAÇÃO

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES

Programa de Jovens Profissionais do Saneamento - JPS

Brazil Water Week - BWW

COORDENAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Amanda Martins Batista

Manuela Bahiense Wenceslau Proença

Witan Pereira Silva

AUTORAS E AUTORES

Amanda Cristina
Salomão Dória
Bióloga



Amanda Martins Batista
Pedagoga

Bárbara Aiala Silva
Engenheira Ambiental
JPS - MG



Iara Lemos Nascimento Rosso
Engenheira Ambiental e Sanitarista
JPS - MG

Jean Henrique Menezes Nascimento
Estudante de Engenharia
Ambiental e Sanitária
JPS - SE



Larissa Dias Rebouças
Engenheira Ambiental
JPS - PB

Lilyany Bezerra de Andrade
Engenheira Química
JPS - Baixada Santista



Maria Fernanda Garrubo Bentubo
Tecnóloga em Hidráulica e Saneamento
Ambiental
JPS - SP

Mauana Ravadelli
Engenheira Sanitarista
JPS - SC



Manuela Bahiense Wenceslau Proença
Engenheira Ambiental
JPS - MG

Witan Pereira Silva
Engenheiro Ambiental e Sanitarista
Coordenador Nacional JPS



PREFÁCIO

Em 2020, a ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental realizou o mais importante evento sobre água no Brasil: a BRAZIL WATER WEEK (BWW) – Semana Água do Brasil, nos dias 26 a 30 de outubro. O evento foi realizado online em consonância com o momento de enfrentamento à pandemia de covid-19. Essa realização, que já ocorre em outros países, como Suécia e Cingapura, reuniu profissionais, especialistas, empresas do Brasil e outros países e envolveu também a comunidade acadêmica, especialistas e organizações internacionais para discutir a água em sua concepção mais ampla, abordando desafios, políticas públicas e soluções e tecnologias existentes no Brasil e em todo o mundo, com foco nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU: ODS 6 – ÁGUA E ESGOTO PARA TODOS ATÉ 2030.

Durante a Brazil Water Week, o programa Jovens Profissionais do Saneamento – JPS da ABES promoveu oficinas sobre educação ambiental transmitida ao vivo pelo canal da ABES no YouTube. A oficina teve como objetivo trazer a professores das séries iniciais (alunos de 6 a 10 anos) a compreensão aprofundada de conteúdos ligados à água, efluentes e resíduos sólidos, além de promover e estimular o pensamento crítico sobre o desafio de garantia do saneamento básico universal. Além de fornecer materiais de apoio como o Guia do educador e métodos de abordagem que auxiliem os professores na construção de aulas práticas.

AGRADECIMENTOS

O JPS agradece a todos os participantes que auxiliaram na construção das oficinas, cabendo destaque especial aos apoiadores SABESP, VLI e AQUAPOLO AMBIENTAL S.A que permitiram a realização de visitas técnicas virtuais às estações de tratamento. Tais visitas enriqueceram a oficina e possibilitaram uma melhor compreensão do saneamento em seus aspectos operacionais.

“O Homem é parte da natureza e a sua guerra contra a natureza é, inevitavelmente, uma guerra contra si mesmo. Temos pela frente um desafio como nunca a humanidade teve, de provar nossa maturidade e nosso domínio, não da natureza, mas de nós mesmos.”

Rachel Carson (Primavera Silenciosa)

Sumário

O que motivou este trabalho?	07
Quais os desafios para a construção de uma Educação Ambiental transversal, inovadora e de qualidade?	08
O que você vai encontrar aqui	10
Elaborando um plano de trabalho para projetos de EA	11
Realizando diagnósticos	12
Diagnóstico de contexto	12
Diagnóstico da escola	13
Metodologia e temas geradores	14
Monitoramento e avaliação	16
Tema gerador: Água	18
Atividade 1: Consumo sustentável da água	18
Atividade 2: Produzindo o próprio sabão	21
Atividade 3: "Eu sou um rio"	22
Relacionando o tema Água com as competências gerais da BNCC	23
Tema gerador: Esgoto	24
Atividade 1: Conhecendo o sistema de esgotamento sanitário	26
Atividade 2: De onde vem a água que alimenta nosso bairro? Conceitos de Hidrologia e Saneamento	27
Atividade 3: Doenças de veiculação hídrica, uma consequência da falta de saneamento	29
Relacionando o tema Esgoto com as competências gerais da BNCC	33
Tema gerador: Resíduos	34
Atividade 1: Introdução ao tema resíduos sólidos (Estudo dialogado)	35
Atividade 2: Visita guiada - "Caminho do Lixo" na escola	36
Atividade 3: Compostagem	36
Relacionando o tema Esgoto com as competências gerais da BNCC	39
Referências	40

O que motivou este trabalho?

O presente trabalho foi elaborado por engenheiros e engenheiras ambientais, sanitaristas, químicos, biólogas e pedagogas apaixonados(as) por educação. Somos voluntários do Jovens Profissionais do Saneamento (JPS), um programa da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), de desenvolvimento contínuo, que tem como objetivo despertar habilidades e lideranças entre os jovens que atuam na área do saneamento ambiental, para satisfazer as necessidades presentes e futuras do setor.

No contexto da organização das oficinas de Educação Ambiental do Brazil Water Week, este guia foi elaborado com o objetivo de gerar um produto para os professores participantes. Tendo em vista o formato online das oficinas e a limitação para abordar assuntos tão profundos e complexos na nossa sociedade, em tão pouco tempo, o guia surgiu como tentativa de fazer com que os conteúdos apresentados nas três oficinas possam ser introduzidos em sala de aula de uma forma prática, criativa e transversal.



Quais os desafios para a construção de uma Educação Ambiental transversal, inovadora e de qualidade?

Muitas professoras e professores podem encontrar dificuldades em elaborar estratégias pedagógicas capazes de manter os alunos envolvidos no curso da disciplina que lecionam. Isso pode ser explicado por características próprias que limitem a criatividade e até mesmo a dificuldade de participar de cursos de formação no qual os educadores trocam ideias sobre as experiências em sala de aula (CRUZ e BARROS, 2016). Arelado a isso, temos hoje o advento da tecnologia, além de inúmeras mudanças na estrutura da sociedade, que trazem ainda mais desafios para a tarefa de lecionar da mesma forma que se faz há mais de 100 anos.

Diante desta situação, falar sobre Educação Ambiental (EA) e tentar introduzi-la de forma transversal na sala de aula, se torna mais um elemento desafiador.



A educação ambiental tem o privilégio de ter como seu objeto o Meio Ambiente. O Meio Ambiente é o mosaico da vida, o pano de fundo da existência. [...]

[...]No âmbito do ensino, isto significa que cada disciplina, sem nenhuma exceção, está relacionada com a temática ambiental. Cada uma tem um olhar e alguma coisa a dizer ou a trabalhar na educação ambiental. Portanto, um processo de educação ambiental só se constrói quando se obtém, verdadeiramente, o engajamento das múltiplas disciplinas presentes na grade curricular – a multidisciplinaridade. (SILVEIRA, 2003)

A escola tem uma rica participação na formação cidadã e, diante disso, se faz justo e necessário seu engajamento em prol das questões socioambientais que permeiam a vida em sociedade. Os espaços escolares são potências que possibilitam muito mais do que a aprendizagem dos conteúdos formais.





Nesse contexto, a Educação Ambiental em Saneamento constitui-se numa promissora possibilidade de atuação que busca, por meio de ações articuladas, oportunizar a emancipação dos atores sociais envolvidos e, com isso, despertar o protagonismo popular na condução das transformações esperadas [...].

Os serviços de saneamento estão relacionados de forma indissociável à promoção da qualidade de vida, bem como ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial dos recursos hídricos. Nesse sentido, é imprescindível desenvolver ações educativas que possibilitem a compreensão sistêmica que a questão exige e estimular a participação popular, engajada e consciente, no enfrentamento dessa questão [...] (BRASIL, 2009).

Este guia foi elaborado para ser um suporte, auxiliando a professora e o professor interessados em utilizar estratégias de ensino diferenciadas, no desafio que é ensinar e ainda introduzir a EA de forma contextualizada com sua disciplina. Nele você encontrará formas para elaborar o seu próprio plano de trabalho a partir da realização de um diagnóstico. Além disso, serão apresentadas três propostas de atividades com referências sobre os temas: água, esgoto e resíduos, para que vocês possam introduzir temas relacionados ao saneamento por meio da EA em sala de aula.

Portanto, o presente guia tem caráter transversal, podendo ser adotado nos currículos da educação infantil ao Ensino Médio, conforme habilidades e competências trabalhadas em cada ano de escolaridade.



O que você vai encontrar aqui

O *Guia do Educador para Educação Ambiental* se propõe a:

- Apresentar atividades para complementação da prática pedagógica com foco na EA;
- Facilitar a abordagem transversal da EA em sala de aula;
- Contextualizar práticas de EA com as competências gerais da BNCC;
- Fornecer estratégias ao educador para que ele possa elaborar seu próprio plano de trabalho com abordagens de EA de forma independente;
- Contribuir para a introdução do tema saneamento em sala de aula, bem como promover o entendimento da sua importância para a saúde, o bem estar e para a preservação de ambientes naturais.

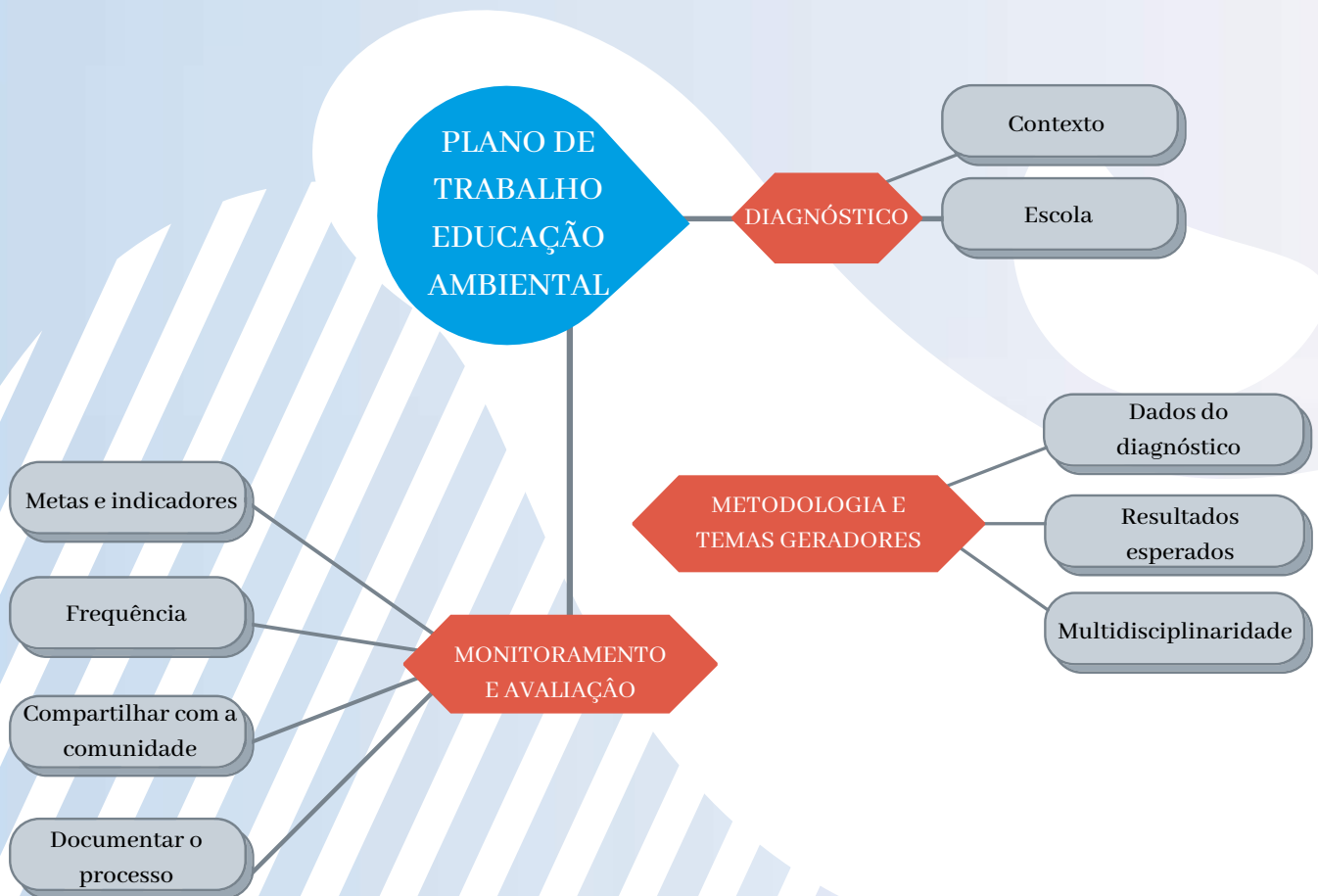


Elaborando um plano de trabalho para projetos de EA

Neste Guia do Educador, vamos abordar estratégias de educação ambiental a partir de temas geradores relacionados ao saneamento básico.

Contudo, é importante que você saiba como planejar atividades em educação ambiental de uma forma geral. Assim, você poderá estruturar diversas atividades, de acordo com as demandas que surgirem e, também, com iniciativas próprias.

Vamos abordar os passos principais para elaboração de um Plano de Trabalho em Educação Ambiental (Figura 1). Você pode adaptá-lo de acordo com a sua experiência, mas recomendamos que seu plano inclua, no mínimo, as recomendações deste capítulo.



Realizando diagnósticos

A etapa de diagnóstico objetiva uma visão ampla sobre o contexto ou situação em que seu projeto de educação ambiental irá se inserir. A partir da elaboração do diagnóstico, é possível desenvolver propostas mais adequadas para a sua realidade, além de obter ideias de temas para serem abordados de acordo com as demandas observadas no seu público de relacionamento (alunos, corpo docente, colaboradores etc.).

Responder a si mesmo quem será o seu público de relacionamento também é importante. Apenas alunos serão envolvidos? Os colaboradores, a direção da escola e demais membros do corpo docente também podem ou devem ser envolvidos no processo?

Diagnóstico de contexto

Nesta etapa, busque dados secundários sobre o local que sua escola está alocada. Descreva o momento histórico e político, destaque aspectos regionais (cidade/ região/ estado) e aspectos sociais. Verifique se a escola se localiza na zona rural ou urbana, além de aspectos culturais da sua região.

É interessante incluir a descrição detalhada sobre a organização da prefeitura municipal e suas secretarias, bem como informações sobre o plano de governo para a área da educação e as principais orientações da secretaria de educação e meio ambiente (se houver).

Nos aspectos regionais, busque informações sobre a sua cidade, região e sobre o estado. Aqui, uma boa referência para pesquisa é o site da Prefeitura Municipal. O site da Prefeitura Municipal também pode ser uma boa fonte de referências sobre aspectos culturais (patrimônio histórico, patrimônio ambiental, calendário de eventos etc.) e sobre o zoneamento municipal. O site IBGE Cidades fornece informações sobre a população, dinâmica demográfica, dinâmicas econômicas, mercado de trabalho e infraestrutura disponível no local. Uma consulta ao órgão ambiental do município (ou do Estado) pode ser uma forma de obter dados sobre os aspectos físicos e ambientais da sua localidade.

Diagnóstico da escola

Nessa etapa do diagnóstico, é importante entender qual o nível de engajamento da instituição de ensino com relação à Educação Ambiental. Como exemplo, é importante saber se a escola objetiva atender ao disposto na Política Nacional de Educação Ambiental ou se pretende resolver uma questão ambiental pontual, como o descarte incorreto de resíduos pelos alunos. É necessário saber as suas expectativas estão alinhadas com os resultados esperados pela escola e vice-versa.

Busque observar a estrutura disponível para realização das atividades: materiais, recursos financeiros disponíveis, equipamentos de multimídia que podem ser utilizados e quais os espaços possíveis para atividades. Caso esteja planejando ações em áreas externas da escola, verifique a disponibilidade de transporte seguro, autorizações e alimentação. Caso não haja possibilidade de realizar ações externas, observe o ambiente da escola e como ele pode ser utilizado para abordar o tema. Uma visita técnica pela própria escola pode ser uma alternativa.

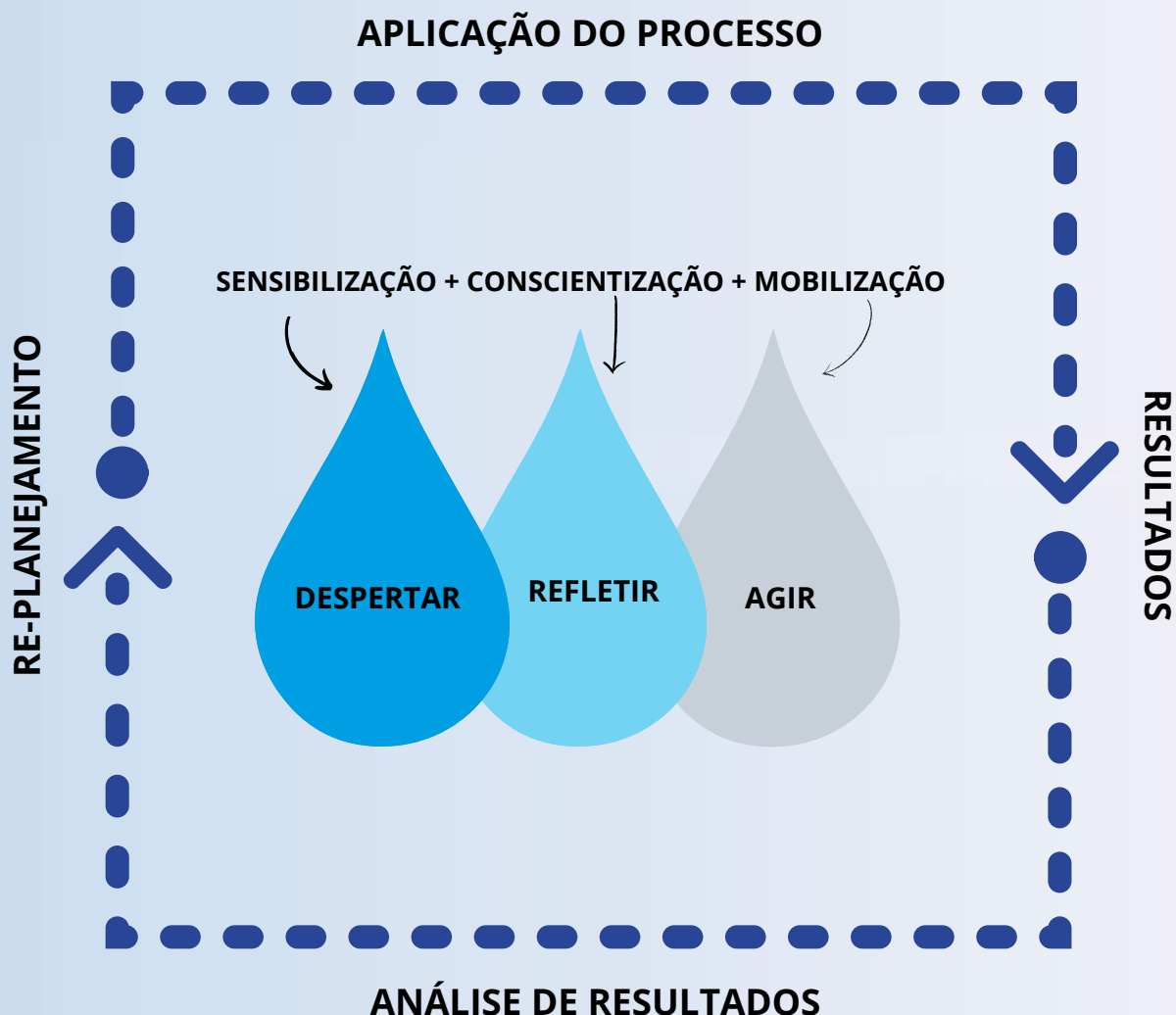
Neste momento, é importante identificar as pessoas envolvidas no processo que irão atuar em conjunto com você. Além da avaliação de características objetivas, como número de pessoas, grau de formação e disponibilidade, é recomendável que você faça anotações pessoais sobre o nível de engajamento. Busque responder à seguinte pergunta: *com quem posso contar?*

Por fim, é importante analisar e alinhar expectativas com a direção da escola, ainda que a demanda pelas atividades tenha partido dela.

Um projeto de educação ambiental produz excelentes frutos quando os principais responsáveis pela instituição estão engajados e atuantes no processo.

Metodologia e temas geradores

A partir dos dados do diagnóstico e da definição dos resultados esperados com as atividades de educação ambiental, busque a melhor forma de atuar em sua unidade. Podem ser palestras, oficinas, vivências, visitas técnicas, técnicas participativas, entre outras atividades. Pense em diversas estratégias de sensibilização, conscientização e mobilização dos alunos, pois são esses os fundamentos de um verdadeiro processo de educação ambiental, que, necessariamente, interagem entre si” (SILVEIRA, 2003, p. 3).



Fonte: Silveira, 2003.

Uma boa forma de pensar as metodologias de atuação junto aos alunos e demais colaboradores da instituição é estruturar as ações em torno de **temas geradores**. Estes possibilitam diversas abordagens a partir de uma atividade, com enfoque na multidisciplinaridade. Exemplo: a compostagem dos resíduos orgânicos da cantina escolar pode ser abordada por professores de química, física, biologia, história, sociologia, e outras disciplinas do currículo escolar.

Utilizar de técnicas participativas também pode ser uma ótima metodologia durante a etapa de elaboração do Diagnóstico e na etapa de execução do plano de trabalho em Educação Ambiental. As técnicas participativas podem melhorar o envolvimento e engajamento do público de relacionamento no processo de ensino-aprendizagem. Alguns exemplos de técnicas participativas são: árvore dos sonhos, muro das lamentações, grupos focais, world café, diagrama de venn, teia da vida entre outras.

Defina também um calendário de ações. É importante destacar que esse calendário é flexível, sendo adaptado durante a execução das atividades, de acordo com a resposta da comunidade escolar.

Para acompanhar seu trabalho, defina metas simples e objetivas e indicadores para acompanhamento dos resultados. Por exemplo, a meta pode ser envolver todos os alunos e professores do 9º ano em um projeto de Feira Verde (feira para troca de mudas e sementes). Os indicadores podem ser número de alunos participantes, número de mudas intercambiadas e a formulários de avaliação da atividade.



Monitoramento e avaliação

O monitoramento e a avaliação são realizados a partir das metas e indicadores definidos na etapa anterior. Sugerimos que você defina uma frequência de avaliação dos indicadores e faça reuniões com sua equipe para avaliar os resultados. Se você estiver realizando o projeto sozinho, não pule essa etapa. Você pode definir a frequência inicial de avaliação e ajustar ao longo do processo.

É interessante realizar a avaliação também em conjunto com o público-alvo, construindo processos comunitários de melhoria da atividade. Converse com os alunos, pais, professores e demais colaboradores da escola, buscando entender a compreensão deles da atividade e eventuais sugestões de melhoria. Se possível, faça reuniões para compartilhar os resultados de sua ação e desafios futuros. É possível utilizar técnicas de avaliação coletivas tal como a estratégia apresentada a seguir:

Distribua 3 (três) folhas de papel em cores diferentes para os alunos envolvidos na avaliação, a exemplo:

Roxo (representará aspectos negativos, ou aquilo que poderia melhorar);

Laranja (representará aquilo que foi bom, aspectos positivos);

Verde (representará sugestões dos participantes).

Após a distribuição das folhas, os participantes deverão dividir cada folha em três partes iguais, nas quais escreverão nas cores correspondentes e de forma bem resumida (máximo de três palavras chave) a sua avaliação.

Em seguida, o professor(a) facilitador(a) recolherá as folhas e irá ler em voz alta cada uma palavras de avaliação e, a cada leitura, colocará as folhas dispostas organizadamente no chão. As ideias, sugestões e avaliações negativas ou positivas que apresentarem semelhança irão ser colocadas próximas umas das outras, de forma a ser possível verificar tendências ou pontos da avaliação que merecem maior destaque por terem se repetido.

A avaliação dos(as) estudantes não precisa ser quantitativa. Engajamento, envolvimento e empenho são ótimos indicadores e não são medidos com números. Mesmo que a escola adote o sistema de notas, pense na possibilidade de avaliar os(as) estudantes para além dos números.

Por fim, é importante que você documente todo o processo. Além de fotos, listas de presença e formulários de avaliação, o hábito de fazer notas pessoais pode ser uma rica fonte de conhecimentos para você.



Tema gerador: Água

*Águas escuras dos rios,
Que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias
E matam a sede da população
Águas que movem moinhos
São as mesmas águas
Que encharcam o chão
E sempre voltam humildes
Pro fundo da terra...*

Trecho da Música Planeta Água
de Guilherme de Arantes

Propostas de atividades

Atividade 1: Consumo sustentável da água

O objetivo da atividade é promover reflexões sobre a utilização da água em nosso cotidiano e o papel de cada um no uso racional deste bem de consumo. Discutir questões ligadas ao uso da água tratada e o ciclo da água.

Etapa 1

Comece a aula com alguns questionamentos sobre o tema. Problematicize questões-chave para a discussão. As informações recolhidas podem ser sistematizadas em conjunto com os alunos.

Alguns exemplos:

- Para que serve a água?
- De onde vem a água utilizada na escola?
- De onde vem a água que a sua família utiliza (rio, lago, poço ou cisterna)?
- Onde a água é armazenada em sua casa?
- Existem problemas frequentes de falta de água em sua casa?
- Em caso afirmativo: o que faz sua família nos momentos em que há falta de água?

- O que acontece na sua rua quando chove?
- Você gosta de beber água?
- Quantos copos de água você bebe por dia?
- O que acontece na sua comunidade com as águas servidas (água do tanque, banho, das pias da cozinha e do banheiro) e o esgoto (da privada)? São coletadas? Quem é responsável pela coleta? Recebem algum tipo de tratamento? São jogadas onde (diretamente nas ruas, nos rios ou no mar)? Quais são as conseqüências disso?
- Em que medida as águas servidas e os esgotos não tratados podem prejudicar a sua saúde e a de sua família?
- Quais são as principais fontes de contaminação da água?

Divida os alunos em grupos. Cada grupo se encarregará de responder e sistematizar suas respostas em uma grande folha de papel (de forma a facilitar a leitura por todos). Em seguida, cada grupo apresenta seus resultados para a classe. Ao mesmo tempo em que os resultados do questionário são analisados pelo conjunto, o professor pode acrescentar informações importantes sobre os recursos hídricos. Explique, por exemplo:

- Porque a água é um recurso finito;
- Porque os seres humanos dependem da água para sobreviver;
- O motivo pelo qual se consome muito mais água hoje do que há 100 anos;
- Quais as fontes de contaminação da água; quais são os riscos da utilização de água poluída para a nossa saúde;
- Os problemas que a poluição da água pode trazer para o meio ambiente.

Etapa 2

Pedir aos alunos que investiguem sobre o seu próprio consumo de água e de sua família. Esta atividade possibilita trazer o tema para a realidade concreta dos alunos. Pode ser interessante investigar:

- Quantos litros de água a escola consome por dia?
- Esse total representa quantos litros por aluno?
- Aproximadamente quantos litros de água o aluno e sua família utilizam por dia?
- Quantos litros de água contém o reservatório de descarga do vaso sanitário?
- Quantos litros de água são utilizados para tomar banho; lavar roupa e lavar louça?

Para responder a esse conjunto de perguntas, os alunos poderão:

- consultar as contas de água de suas casas;
- medir ou estimar a quantidade total de água utilizada em uma determinada atividade;
- coletar e medir toda água utilizada em um banho ou em outra atividade;
- coletar e medir a quantidade de água utilizada em um minuto de uma determinada atividade (lavando louça, por exemplo), multiplicar a quantidade de água utilizada por minuto pelo tempo gasto na atividade (para lavar toda a louça);
- consultar a internet para pesquisar quanto de água é consumida em cada atividade.



Etapa 3

Promova um debate sobre as diferentes formas de poupar água e peça aos estudantes que proponham soluções práticas para o excesso de consumo em suas casas e também na escola.

É interessante que, durante a realização dessas atividades, o professor(a) possibilite que os alunos percebam as atitudes menos óbvias relacionadas à economia de água.

Um das formas de despertar nos alunos uma visão mais ampla sobre as possibilidades de economizar água, é introduzir o conceito de água virtual.

A água virtual, em linhas gerais, seria a água que não percebemos ser consumida, pois este consumo ocorre de forma indireta. A água virtual está presente em praticamente todos os itens que consumimos, desde peças de vestuários, alimentos e até equipamentos eletrônicos. Frequentemente, podemos consumir muito mais água indiretamente do que diretamente no nosso contato direto em nossas casas quando cozinhamos, tomamos banho, escovamos os dentes, etc. Diante disso, pode ser interessante sugerir que os alunos incluam essa reflexão quando forem convidados a pensar sobre o consumo de água em suas casas.

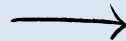
Atividade 2: Produzindo o próprio sabão

Essa receita pode ser feita na escola e, com exceção da parte do cozimento, os estudantes podem participar de todas as etapas do processo. Aproveite o momento para abordar a importância da leitura e compreensão dos rótulos dos produtos, impactos ambientais dos efluentes com componentes químicos, economia doméstica entre outras temáticas que julgar pertinente para o ciclo para o qual você leciona.

Para essa receita, você vai precisar de:

- 3 litros de água
- 1 barra de sabão de coco (cerca de 200g)
- 50 ml de álcool 70 ou 90 (100ml de álcool comum se você não achar os outros)
- 3 colheres de sopa de bicarbonato de sódio
- 5 ml de óleo essencial da sua escolha (opcional, pois pode ser caro, mas é o que deixa o sabão cheiroso)

Toque na imagem para
acessar a receita
completa no blog *Uma
Vida Sem Lixo*.



Atividade 3: "Eu sou um rio"

Estas atividades podem ser realizadas com crianças, através de atividades lúdicas, com o intuito de familiarizar os estudantes com os conceitos básicos de hidrologia. A seguir são listadas algumas sugestões:

- Jogos com bola em terrenos planos e inclinados, para que percebam como os objetos se movimentam de acordo com a inclinação do relevo;
- Convidar os alunos a “ser rios” para introduzir aos conceitos de nascente, foz, afluente e rio principal, por exemplo: Aluno 1 é afluente do Professor 1 que tem sua foz na Turma do 3º ano, que é o rio principal. Assim, após nomeados, cada aluno da sala tem a função de colocar uma bolinha de gude, representando o caminho da água, em um cano que representa o caminho de um rio. Assim, é possível ver que todas as bolinhas chegam ao rio principal. Além disso, esta atividade proporciona a percepção de que a poluição de um curso d’água impacta outros rios, destacando a conscientização das ações humanas em torno da questão hídrica;
- Para compreender a relação entre bacias hidrográficas, a estratégia pedagógica de andar sobre a representação dos rios da região numa maquete (ou outro tipo de representação) grande e cumprir alguns desafios, como encontrar três afluentes do rio principal.

Relacionando o tema Água com as competências gerais da BNCC



Competência 1 Conhecimento - Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência 2 Pensamento Científico, Crítico e Criativo - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

(BRASIL, 2017).

Com o desenvolvimento das atividades propostas nesta unidade, os estudantes são convidados a entender e explicar a realidade da água em sua região, além de desenvolverem pensamento científico, crítico e criativo, investigando causas, elaborando e testando hipóteses e buscando alternativas para solução ou mitigação dos problemas identificados.

Sugestões de filmes e música:

Planeta Água - Guilherme Arantes | Música (1983)

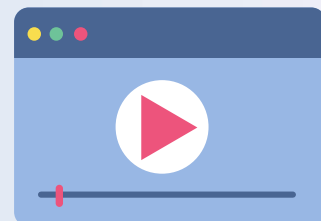
Vida Engarrafada | Filme dirigido por Urs Schnell (2012)

A Lei da Água | Filme de André D'Elia (2015)

Mulheres das Águas - Fundação Oswaldo Cruz | Documentário (2016)

Aquametragem | Filme de Marina Lobo (2018)

Ser Tão Velho Cerrado | Filme de André D'Elia (2018)



Tema gerador: Esgoto

Uma breve conversa sobre Esgoto

São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Art. 4º da lei nº 9.795/1999.

Nada é mais clichê que a frase “saneamento é básico!”. Isso se dá pela eficiência comprovada de que em até sistemas mais simples, há uma redução das taxas de contaminação de mananciais e de doenças transmitidas pela água, como as parasitoses, com consequente melhora da qualidade de vida e saúde de uma comunidade assistida (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Para que de fato o saneamento básico seja aplicado de forma universal é necessário além de dispositivos legais, políticas públicas em todas as esferas (municipal, estadual e federal) com seus respectivos planos de ação colocados em prática. Além disso, a regulação por meio de órgãos competentes e a participação pública são instrumentos essenciais, na medida em que novas leis e decretos são propostos, requerendo transparência da gestão pública enquanto os recursos, obras e serviços de saneamento ambiental são utilizados e implementados (CARCARÁ; SILVA; MOITA NETO, 2019).

O pilar “Esgoto” do Saneamento Básico diz respeito ao resíduo líquido gerado por quaisquer atividades humanas e que é devolvido ao meio ambiente. Faz parte do saber popular esse termo por estar ligado às necessidades fisiológicas, porém devido ao déficit do saneamento no Brasil (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

Entende-se por esgotamento sanitário o sistema completo composto pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequadas dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2020). A falta deste sistema, ou a operação inadequada, resulta na contaminação do solo e de fontes de água, sendo, conseqüentemente, um problema de saúde pública. Portanto, os serviços de coleta e tratamento de esgoto estão relacionados de forma indissociável à promoção da qualidade de vida, bem como ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial dos recursos hídricos. Trazer essa visão aos olhos da sociedade, é o ponto principal para estimular uma sociedade participativa e engajada na busca de um meio ambiente saudável (BRASIL, 2009).

No Brasil, cerca de 13 milhões de crianças e adolescentes não têm acesso ao saneamento básico e 3,1% das crianças e dos adolescentes não têm sanitário em casa (TRATA BRASIL, 2019). Reflita se essa realidade está presente na sua escola. Pode ser que um de seus alunos resida em edificações sem ao menos um banheiro, ou que não haja ligação de esgoto da residência e que todos os efluentes gerados são lançados ou na rede de drenagem de forma ilegal ou em uma fossa rudimentar comum, em que muitas vezes não recebe manutenção.

Dado que essa faceta do saneamento básico faz parte do dia-a-dia e que nem todos ainda estão cientes de que há muito a ser feito para mudar a realidade das populações em situação de vulnerabilidade social, você, leitor e educador, é convidado a se inteirar do tema e torná-lo acessível, compreendê-lo e contextualizá-lo, a abrir espaço para o diálogo e para atividades em grupo, a fim de tornar a percepção dos problemas a essa temática relacionados presente, e a partir de então, formar indivíduos cientes do mundo ao seu redor e sensíveis à busca de soluções.

Propostas de atividades

Atividade 1: Conhecendo o sistema de esgotamento sanitário.

O sistema de esgotamento sanitário é um conjunto de obras e instalações que propicia a coleta, transporte e afastamento, tratamento, e disposição final das águas residuárias, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental. Este sistema existe para afastar a possibilidade de contato de dejetos humanos com a população e com as águas de abastecimento. O tratamento pode ser realizado de forma individual, através de fossa séptica ou coletiva através de rede de coleta e estação de tratamento de esgoto.

Portanto, esta atividade tem o objetivo de apresentar conceitos da rede de coleta e do tratamento de esgoto (individual ou coletivo), além de fazer com que os alunos identifiquem dentro da escola, nas suas casas e no seu bairro, a rede predial e a destinação final do esgoto gerado.

Etapa 1

Apresentar, de forma ilustrativa e através de conceitos, a rede predial de coleta de esgoto, a ligação com a rede pública de coleta, e a diferença entre rede de coleta de esgoto e de águas pluviais.

Etapa 2

Apresentar a diferença entre tratamento individual e coletivo de esgoto, proporcionando aos alunos uma visita técnica a uma estação de tratamento de esgoto.

Etapa 3

Construir um mapa da escola, em forma de projeto, com a possível rota da rede predial de coleta de esgoto, identificando qual o tipo de tratamento final (individual ou coletivo) e qual o rio de descarte de efluente tratado. Caso irregularidades sejam identificadas pelos alunos, sugerir a proposição de soluções adequadas.



Os mapas mentais são um recurso visual para você organizar as ideias, identificar relações, limites, lacunas e potencialidades de um projeto, fazer um cronograma, estudar [...] (Valenti, 2019)

Caso irregularidades sejam identificadas pelos alunos, sugerir a proposição de soluções adequadas.

Atividade 2: De onde vem a água que alimenta nosso bairro? Conceitos de Hidrologia e Saneamento.

A bacia hidrográfica ou bacia de drenagem de um curso d'água é a área onde, devido ao relevo e a geografia local, a água da chuva escorre para um rio principal. No Brasil, a bacia hidrográfica é considerada como uma Unidade de Gestão de Recursos Hídricos. São regiões hidrográficas: bacias, grupos de bacias, sub-bacias hidrográficas próximas, com características naturais, sociais e econômicas similares (BRASIL, 1997).

O processo de urbanização interfere diretamente nas bacias hidrográficas e no processo de escoamento dos rios, sendo que este processo no Brasil tem proporcionado um aumento significativo na frequência das inundações (FILHO et al. 2003). Considerando que, segundo SNIS (2018), o país possui tratamento para apenas 43% do total de esgoto gerado, a problemática das inundações tornam-se ainda maior no quesito saúde pública.

Portanto, esta atividade tem por objetivo promover a compreensão de que diferentes usos e ocupação do solo em margens de rios e intervenções nos cursos d'água podem provocar alterações nas dinâmicas dos mesmos e, conseqüentemente, trazer prejuízos para o meio ambiente e para o bem estar e saúde da sociedade. Além disso, trazer a consciência de que o despejo de efluente não tratado em uma localidade, pode interferir e trazer prejuízos à diversas outras áreas.

Etapa 1 - Tema da aula e Contextualização

Em uma aula expositiva, abordar com a turma que os caminhos preferenciais das águas estão relacionados com as características físicas dos terrenos e que, por essa razão, geralmente são sinuosos (apresentar conceitos como bacia hidrográfica e seus componentes). Introduzir ao tema de uso e ocupação do solo pela expansão urbana, a problemática das inundações e o problema de saúde pública que pode ser causado devido a falta de saneamento.

Após a apresentação do tema e dos conceitos principais da aula, a fim trazer as realidades locais, questionar os alunos quanto ao conhecimento dos rios locais, quais são e o quão urbanizados são. Também questioná-los sobre o conhecimento a respeito do abastecimento de água e do tratamento de esgoto da escola e de suas casas.

Esta primeira etapa tem a finalidade de observação do conhecimento dos alunos sobre o tema. Através de material suporte, como imagens do Google Maps (em tempo real, ou impressas), juntamente aos alunos:

- Identificar os rios da região, abordando os conceitos vistos na etapa anterior;
- Identificar o nome dos rios e se são canalizados ou não;
- Identificar o rio principal e questionar os alunos quanto a percepção atual de poluição do rio.

Etapa 2 - Conhecimentos locais sobre saneamento.

Após a contextualização e aproximação dos alunos sobre o tema, propor uma pesquisa sobre qual rio abastece a região em que estão alocados, de que forma é realizado o tratamento de esgoto e qual rio recebe o esgoto após tratamento. Além disso, proporcionar a pesquisa com os temas:

- Políticas públicas em saneamento;
- Saneamento e saúde pública;
- Impactos Ambientais e Saneamento;
- Participação, controle social e saneamento.

Caso este tipo de pesquisa não possa ser realizada pelos alunos (devido a limitações de material e equipamento, por exemplo), sugerimos a realização de uma palestra informativa com um profissional do saneamento qualificado para fornecer estas informações.

Etapa 3 - Ação propositiva

Após as etapas exclusivamente informativas, didáticas e de promoção de conhecimento do tema, é proposta a etapa de atividades práticas e de debate em grupos. Portanto, sugere-se:

- Diagnóstico: propor aos alunos que identifiquem o uso e ocupação do solo próximo aos rios de captação e rios principais da localidade, identificando áreas exclusivamente urbanizadas, pouco urbanizadas, áreas industriais e observar a qualidade dos rios em questão. Esta etapa pode ser através de imagens selecionadas pelo professor, ou através de visitas aos rios em questão.
- Discussão: trazer o debate do porque a água é captada em um rio e o esgoto tratado é despejado em outro, fazendo com que os alunos participem trazendo hipóteses e também questionamentos.
- Construção: instigar os alunos a propor soluções para mudar a realidade da qualidade dos rios da localidade e a partir disso, a criação de projetos que possam tornar essas soluções reais.

Atividade 3: Doenças de veiculação hídrica, uma consequência da falta de saneamento.

As doenças de veiculação hídrica, como o nome já diz, são doenças em que a própria água é o veículo de transmissão. As principais são: amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifóide, hepatites A e E e cólera. Além disso, indiretamente a água também está ligada a transmissão de verminoses como esquistossomose, ascaridíase e teníase. Estas doenças são consideradas problemas de saúde pública, sendo que fatores como o descarte incorreto de esgoto sanitário, carências habitacionais e higiene inadequada favorecem a instalação e rápida disseminação destas doenças. Sendo assim, é de extrema importância o conhecimento e debate da população sobre o tema, dentro das características de cada localidade (BRASIL, 2014).

A atividade, baseada no trabalho realizado por Barbosa e Silva (2017), tem por objetivo principal aproximar os alunos da problemática do descarte incorreto de esgoto sanitário para a saúde pública, bem como identificar a realidade local dos estudantes. Esta atividade está prevista para ocorrer durante 8 aulas, e também propõe atividades realizadas fora do âmbito escolar, com a comunidade. As disciplinas envolvidas serão principalmente ciências e matemática. Por fim, os alunos serão sujeitos ativos nesta atividade e os professores serão os mediadores deste processo.

Etapa 1

Esta atividade se inicia com uma problematização sobre o tema.

- O que é esgoto sanitário?
- Qual a destinação correta?
- Quais são as doenças de veiculação hídrica?
- Qual a importância dos hábitos de higiene pessoal?

Nessa etapa, são apresentados os conceitos gerais de Saneamento Básico (SB) de acordo com as definições da Organização Mundial da Saúde listando sua importância para a população e as principais consequências da falta do SB nas comunidades.

De forma didática e simplificada, esta aula tem por objetivo contextualizar o tema para os alunos, trazendo reflexões e instigando o debate sobre o saneamento na comunidade local.

Etapa 2

Investigação e criação de hipóteses

Após a divisão da turma em grupos (entre 3 e 5 alunos), inicia-se a problematização da atividade com a reflexão:

Quais são as doenças de veiculação hídrica mais comuns em nossa comunidade?

Faça a mediação de um debate sobre o tema e, a partir de então, convide os alunos a fazer perguntas e levantar hipóteses.

- Por que certas doenças são mais comuns em determinados bairros?
- Quais os hábitos de higiene mais comuns que podem impedir que uma pessoa se contamine com microrganismos causadores de doenças?
- Há coleta de esgoto em nossa comunidade?
- Como podemos cuidar da água e evitar a contaminação por doenças provenientes dela?

Nesta fase os alunos podem apresentar bastante dificuldade, devido ao fato do aluno começar a montar sua própria linha de raciocínio juntamente aos seus colegas. A partir desta aula o foco será direcionado para os estudantes e suas ideias, sendo o professor o mediador das relações entre a ciência escolar e o contexto real dos mesmos.

Etapa 3

A partir da aula anterior questione:

Como podemos responder às questões da aula anterior?

Neste momento, é importante que os alunos exponham suas ideias e que o professor instigue a curiosidade da turma. A partir deste debate, o professor deve selecionar aquelas passíveis de serem respondidas. Para esta atividade, os alunos podem ser divididos em grupos para que se sintam mais à vontade para debater sobre o assunto. Após a primeira discussão, reúna a turma para socializar aquilo que foi discutido em grupos.

Proponha aos alunos que realizem entrevistas com a comunidade. Para isso, construa com a turma um roteiro de investigação com perguntas a serem feitas durante as entrevistas (ou utilize o roteiro modelo a seguir). No momento da entrega do roteiro, instrua os alunos sobre como conduzir a entrevista, quantidade de entrevistas necessárias e sobre a importância de registrar exatamente as respostas coletadas. Além disso, oriente a turma a rever os conceitos da Etapa 1 antes de realizar as entrevistas.

Entrevistador(a): _____
Entrevistado(a): _____
Endereço: _____

Quantas pessoas moram nesta casa? 1 2 3 4 5 mais de 5
Vocês costumam ter problemas com a água que utilizam em casa? Sim Não
Se sim, que tipo de problemas?
 Falta d'água
 Sujeira
 Cor
 Cheiro
 Gosto
 Outro.
 Especificar: _____

De onde vem a água que abastece sua residência?
 Rede pública
 Poço
 Cisterna
 Rio
 Reservatório de água de chuva
 Caminhão pipa
 Não sei
 Outro.
 Especificar: _____

No local onde mora, como é feita a coleta de esgoto?
 Fossa séptica
 Rede de Esgoto
 O esgoto corre a céu aberto

Quando chove, sua rua fica alagada? Sim Não

Você já teve alguma doença de veiculação hídrica?
 Nenhuma
 Esquistossomose
 Cólera
 Amebíase
 Giardíase
 Outras.
 Especificar: _____

Quais são os seus hábitos de higiene?
 Tomar banho diariamente
 Evacuar em sanitários
 Lavar as mãos antes e depois de usar o banheiro
 Lavar as mãos antes das refeições?
 Cortar as unhas e mantê-las limpas

Etapa 4

Uso de procedimentos de pesquisa

A partir das entrevistas, realize uma discussão sobre os principais aspectos de cada pergunta com os alunos, propondo uma reflexão coletiva sobre as informações obtidas. É importante a realização de pequenos registros das informações que surgiram com a discussão, com o intuito de elaborar as primeiras percepções sobre os dados. Na aula seguinte, fase de análise de dados e avaliação dos resultados, é o momento de tabular as entrevistas.

*Caso os alunos encontrem dificuldades, o auxílio de uma professora ou professor de matemática enriquecerá a atividade.

Etapa 5

Uso de procedimentos de pesquisa

Retornar às perguntas de problematização e hipóteses com os alunos. Após a tabulação das entrevistas, e a partir dos resultados obtidos, os alunos devem analisar os dados coletados para responder às questões elaboradas na Etapa 2, com auxílio do professor.

Etapa 6

Por fim, a conclusão da atividade é a etapa da passagem da ação manipulativa à ação intelectual. Essas ações intelectuais levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências. Através das conclusões dos alunos é possível a realização de um painel com as seguinte composição: título, pergunta da pesquisa, procedimentos, gráficos, conclusões e desenhos. Os painéis podem ser fixados no mural da escola.



Relacionando o tema Esgoto com as competências gerais da BNCC

Competência 1 Conhecimento — Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência 2 Pensamento Científico, Crítico e Criativo — Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.



Competência 7 Argumentação — Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

(BRASIL, 2017).

As atividades propõem estimular a busca pelo conhecimento por meio do estímulo à pesquisa e apresentação de conceitos de forma contextualizada, abordando como a temática é vivida em diferentes cotidianos e construindo o conhecimento de forma colaborativa. A argumentação se faz presente, na medida em que são definidos momentos de diálogo, discussão, debate e a defesa de idéias, para a criação de materiais conclusivos sobre os temas. Assim, é possível compreender e desenvolver pesquisas à partir de estratégias próprias do método científico para entender e explicar a realidade, colaborar com a sociedade e continuar a aprender.

Sugestões de filmes:

Saneamento Básico, o Filme | Filme (2007)

A realidade do Saneamento Básico no Brasil | Documentário do Instituto Trata Brasil (2016)

Os Canais de Saturnino | Documentário da Fundação Arquivo e Memória de Santos (2010)

A Luta Pelo Básico | Documentário Instituto Trata Brasil (2017)

O Preço da Verdade - Dark Waters | Filme (2019)



Tema gerador: Resíduos

Uma breve conversa sobre Resíduos

“Na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”

Lavoisier

Os resíduos sólidos são frequentemente apontados como um dos principais problemas urbanos no país, sendo um tema privilegiado nas discussões em torno da Educação Ambiental. Apesar da complexidade desse tema, que envolve vários aspectos - político, cultural, social, econômico e técnico - seu enfrentamento é comumente tratado de forma simplista. Apesar da pedagogia dos 3 R's - Reduzir, reutilizar e reciclar - ter como premissa a redução do consumo para e evitar a geração de resíduo, frequentemente observa-se que as ações de educação ambiental se reduzem à abordar a reciclagem (LAYRARGUES, 2002).

De acordo com Tozoni-Reis (2008) “é preciso cuidado ao tomar essa proposta como diretriz de um processo educativo ambiental crítico e transformador”, pois é comum observar nas escolas a implantação de planos de coleta seletiva, sem que o tema resíduos gere discussões mais amplas. É de grande importância que, quando for abordado sobre a reciclagem, este assunto esteja articulado à redução do consumo. Esta é uma forma de promover efetivamente a educação ambiental, em detrimento do que Brügger (1999) chamou de adestramento ambiental.

De acordo com a autora, o adestramento constitui-se de uma forma de adequação de indivíduos, que pode dificultar uma visão mais crítica e ampla do problema. De certa forma, a adequação é necessária para a vida em sociedade, no entanto, é importante observar se a adequação não está promovendo a “perpetuação de uma estrutura social injusta” (BRÜGGER, 1999).

Contudo, entendemos que o tema resíduos sólidos é de grande importância no contexto deste guia do educador, pois é um dos pilares do Saneamento Básico. Ademais, uma abordagem criteriosa, crítica e abrangente deste tema pode gerar transformações nas formas de pensar dos alunos e também no seu entendimento, professor(a), enquanto educador(a). Traremos a seguir uma proposta de atividade para um Plano de aula, que pode inclusive ser desenvolvido em mais de uma aula, se desejado. Este plano de aula irá conter uma oficina de confecção de um minhocário para a realização de compostagem: técnica que permite a decomposição natural de resíduos orgânicos (biodegradáveis) até a sua transformação em adubo.

Os benefícios dessa prática são:

- O tratamento na fonte, descentralizando a gestão do resíduo orgânico, evitando gastos e emissão de poluentes no processo de transporte;
- Aumentar a vida útil dos aterros, se popularizada e praticada por um número significativo de pessoas;
- Promover a auto responsabilidade com relação a produção de resíduos;
- Promover uma reflexão sobre o aproveitamento integral dos alimentos evitando desperdícios e a geração de resíduos desnecessária;
- Compreender por meio da prática, a natureza cíclica, observando os processos de transformação da terra (solo) em alimento e o alimento em adubo.

Propostas de atividades

Atividade 1: Introdução ao tema resíduos sólidos (Estudo dialogado)

Neste primeiro momento é importante introduzir o assunto aos alunos. Sugerimos mudar a disposição das carteiras dos alunos, de forma a formar um círculo onde todos possam se olhar e se ouvir melhor. Realizar um estudo dialogado (“Bate papo”) com os alunos, onde as experiências dos próprios estudantes possam ser ouvidas e valorizadas.

A partir das experiências e do nivelamento da turma, introduzir alguns aspectos relevantes sobre resíduos sólidos, como quais são os diferentes tipos de resíduos, locais de destinação possíveis, diferentes tipos de tratamento e disposição final, 5 Rs, obsolescência programada e perceptiva, economia circular, logística reversa, Política Nacional de Resíduos Sólidos etc. Nesta atividade o professor pode utilizar como referência a apresentação de slides utilizada na oficina de Resíduos do Brazil Water Week (BWW).

Atividade 2: Visita guiada - Caminho do lixo na escola

Esta visita tem como objetivo realizar um diagnóstico com os alunos sobre como ocorre a gestão e fluxo de resíduos na escola. Entender que tipo de resíduo é gerado, onde são os principais pontos de geração, como, quando e quem coleta, armazena e destina os resíduos das escolas. Se possível, convidar os (as) profissional (ais) da limpeza que atua na escola para participar de discussões com os alunos em sala de aula, conversar com os alunos e com o colaborador da escola e pensar soluções coletivas e individuais para melhorar a gestão, para a não geração e para o tratamento descentralizado do resíduo gerado.

Na hora pensar a solução para melhorar a gestão de resíduos na escola, indicamos o uso de técnicas participativas, sugeridas no capítulo “Metodologia e temas geradores” deste guia. Técnicas como a árvore dos problemas ou o muro das lamentações, por exemplo, permitem visualizar os principais causas, os problemas a serem enfrentados e as consequências desses problemas para a escola e seus usuários.

Atividade 3: Compostagem

Apresentação do minhocário: apresente aos alunos informações sobre as características de um minhocário, função, formas de utilização e manejo.

A composteira é constituída por duas caixas digestoras, uma caixa coletora de chorume, ou composto líquido, e tampa. As caixas coletoras devem ter suas bases inferiores furadas, para permitir a passagem do composto líquido e das minhocas. A montagem da estrutura consiste, basicamente, em empilhar as três caixas, mantendo a caixa coletora abaixo das demais. A caixa digestora intermediária deve ser forrada com húmus e serragem. A caixa digestora de cima deve ser forrada com húmus e receberá as minhocas. Nela, devem ser adicionados os resíduos orgânicos.

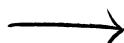
A quantidade de minhocas deve ser calculada com base na quantidade de resíduos que a composteira irá receber diariamente ou semanalmente. As minhocas californianas comem o equivalente ao seu peso diariamente e para um balde de margarina que será cheio em um mês, podem ser adicionadas em torno de 250 ml a 300 ml de minhocas junto ao húmus. Nos sites de compra e venda de minhocas, elas normalmente são vendidas em número ou volume.

É importante haver uma seleção dos alimentos destinados à composteira, evitando adicionar frutas cítricas, alimentos cozidos, laticínios etc., e, em hipótese alguma, adicionar carnes, limão, fezes, temperos fortes etc. Estas restrições são estabelecidas para que a composteira não exale mau cheiro; não atraia animais indesejados, como as moscas; para que a decomposição seja eficiente, mantendo as condições favoráveis à operação das minhocas. Um fator importante para a degradação do material é que ele esteja bem fracionado (por exemplo, os alimentos devem ser picados antes de serem adicionados na composteira), aumentando assim a superfície de contato com a mistura e otimizando a operação das minhocas.

O tempo médio indicado para o preenchimento da caixa digestora é de 30 dias. Quando cheia, a caixa digestora de cima, deve ser deslocada para baixo, de forma a trocar de posição com a caixa do meio, que começará a ser abastecida. Quando ocorrer o preenchimento da segunda caixa digestora, será o momento de colher o adubo sólido. Para retirá-lo é importante expor o composto a luz solar, para que as minhocas se afastem da superfície em direção ao fundo da caixa e não sejam removidas juntamente com o composto. A remoção deve ocorrer até que permaneça apenas uma camada de 5 a 7 cm de adubo, ou com um grande aglomerado de minhocas. O adubo líquido pode ser retirado frequentemente da caixa coletora para diluição e aplicação em plantas.

A aplicação do adubo orgânico resultante do processo de compostagem pode ocorrer em pequenos plantios domésticos e urbanos, na agricultura orgânica e na agroecologia. O composto irá contribuir para a restituição de nutrientes do solo e funcionará como um estimulante do sequestro de carbono da atmosfera. A compostagem irá atuar na mineralização da matéria que, em sua forma orgânica, era indisponível para a planta.

Toque na imagem para acessar o vídeo da *Morada da Floresta* ensinando a fazer uma composteira doméstica.



Mãos na massa!

Construindo uma composteira

Materiais necessários

- 09 baldes de 15 litros de margarina
- húmus
- minhocas
- resíduos orgânicos (pegar da cantina ou pedir aos alunos para trazerem de suas casas)
- folhas secas de varrição da escola (ou serragem).

Divida os alunos em grupos e cada grupo receberá os materiais destinados a confecção do minhocário. Ao final da montagem, os facilitadores formarão uma grande roda com os alunos permitindo que cada grupo compartilhe suas dificuldades ou dúvidas durante a montagem e fale sobre as reflexões, aprendizados, críticas ou elogios sobre a experiência.

Os três minhocários montados podem ficar na escola para manejo dos alunos com supervisão do professor. O húmus produzido no minhocário pode ser utilizado na horta, jardim ou plantas da escola.



Relacionando o tema Resíduos com as competências gerais da BNCC



Competência 10 - Responsabilidade e Cidadania — Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

(BRASIL, 2017).

Abordando o tema de gestão de resíduos e compostagem, convide os estudantes a refletir sobre desigualdades sociais (quem coloca a mão na massa? As pessoas que trabalham com resíduos são remuneradas de uma forma justa? há um estigma social relacionado à essa profissão?). Reflita também sobre o papel das escolhas individuais em busca de um bem coletivo e, a importância de tomar decisões com princípios éticos, democráticos, inclusivos e sustentáveis.

Sugestões de filmes:

Ilha das Flores | Documentário (1989)

A história das coisas | Documentário (2007)

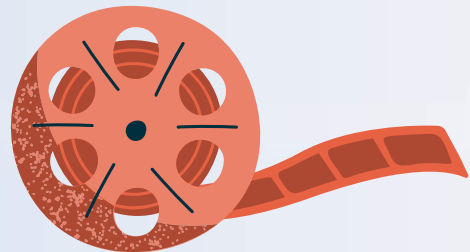
Wall-E | Filme Animação (2008)

Lixo extraordinário | Filme (2010)

Man - Steve Cutts | Curta metragem (2012)

Vida engarrafada: O Negócio da Nestlé com a Água | Documentário (2012)

Oceanos de plástico | Documentário (2016)



REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Leandro Oliveira; SILVA, Nilma Soares. Investigando doenças veiculadas pela água. Revista Brasileira de Educação Básica. v. 1 n.2. 2017.
- BARROS, Monica Santos Cruz, Marcelo Diniz Monteiro de. Guia do educador para o filme Osmose Jones. ISSN 1982-4866. Revista Dynamis. FURB, Blumenau, v. 22, n. 2, p. 35-51, 2016
- BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos.
- BRASIL. Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental. 2009
- BRASIL. Lei Federal nº 14.020, de 15 de Julho de 2020. Marco Legal do saneamento básico.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.
- BRÜGGER, Paula. Educação ou Adestramento Ambiental? 2ª edição. Florianópolis (SC): Letras contemporâneas, 1999.
- CARCARÁ, Maria do Socorro Monteiro; SILVA, Elaine Aparecida da; MOITA NETO, José Machado. Saneamento básico como dignidade humana: entre o mínimo existencial e a reserva do possível. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro , v. 24, n. 3, p. 493-500, 2019.
- FILHO, Mario Valério; ALVES, Marcello; GARCIA, Ronaldo; FANTIN, Marcel. Caracterização de bacias hidrográficas impermeabilizadas pelo processo de urbanização com o suporte de geotecnologias. Anais XI SBSR, 2003.
- HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. (ORGANIZADORES). Abastecimento de água para consumo humano. 2 ed. rev. e atual. Belo Horizonte: editora UFMG, 2010.
- LAYRARGUES, Philippe . O cinismo da reciclagem: O significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. Brasília, 2002
- LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. Metodologias Aplicadas a Educação Ambiental. 2008. Disponível em: <http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/24042.pdf>

SILVEIRA, Geraldo Tadeu Rezende. Educação Ambiental Como Instrumento De Gestão De Recursos Hídricos: Uma Proposta De Intervenção. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário II Congresso do Quaternário dos Países de Línguas Ibéricas. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/dinamica_costeira_287.pdf

SILVEIRA, Geraldo Tadeu Rezende. Água: Estratégias de Educação Ambiental na Escola. Série Lições de Minas. Secretaria de Estado de Educação do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002. p.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. (2018) Ministério do Desenvolvimento Regional. Abastecimento de água 2018. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-abastecimento-agua>>. Acesso 25 de Outubro de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Site institucional, 2018.

TRATA BRASIL. (2018). Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil. Ex Ante Consultoria Econômica.

VALENTI, Mayla. Mapas mentais e educação ambiental. Fubá Zine. 2019. Disponível em <<https://www.fubaea.com.br/post/mapas-mentais>> Acesso em: 25 de out de 2020.