Ciência em ação!

Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias

VERSÃO PRELIMINAR

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

VERSÃO PRELIMINAR

Sumário

Apresentação do MAPPA 5
Apresentação da Unidade Curricular 7
Projeto Economia Circular
Percurso integrador 9
Quadro integrador 10
Componente 1 12
Cidades Sustentáveis 12
Atividade 1 14
Atividade 2 22
Atividade 3 27
Atividade 4 32
Atividade 5 36
Componente 2 40
Aventura e Consciência Ecológica 40
Atividade 1 41
Atividade 2 47
Atividade 3 51
Atividade 4 56
Atividade 5 62
Componente 3 66
Aprimoramento de Resíduos Eletrônicos 66
Atividade 1 68
Atividade 2 72
Atividade 3 76
Atividade 4 79
Atividade 5 **Erro! Indicador não definido.**3
Componente 4 87
Produtos e Processos de Baixo Impacto 87
Atividade 1 90
Atividade 2 94
Atividade 3 99
Atividade 4 102
Atividade 5 106

VERSÃO PRELIMINAR

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação do MAPPA

Professor, o conteúdo que você tem em mãos é o Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento (MAPPA), ou em outras palavras, o seu guia para a implementação da parte flexível do Currículo do Novo Ensino Médio do Estado de São Paulo: os Aprofundamentos Curriculares.

Nas páginas a seguir, você encontrará informações e orientações para o desenvolvimento das Unidades Curriculares que compõem este aprofundamento. Cada Unidade Curricular é composta por componentes inéditos, os quais foram idealizados pensando nos professores da(s) área(s) de conhecimento deste aprofundamento. Por isso, para apoiar seu trabalho no componente que você escolheu, além das orientações gerais, você contará também com sequências de atividades. Cada uma dessas atividades tem duração média prevista de quatro semanas, tendo como objetivo principal oferecer aprendizagens contextualizadas que favorecem o aprofundamento das competências e das habilidades da Formação Geral Básica e o desenvolvimento das habilidades dos eixos estruturantes (investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo). Além disso, por meio dessas práticas, que têm como finalidade o apoio à formação integral dos estudantes, estes terão a oportunidade de desenvolver aprendizagens que contribuam com os seus interesses e suas necessidades particulares, articulando, ainda, seus estudos com os Temas Contemporâneos Transversais, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, seus respectivos Projetos de Vida, as possibilidades mediante o mundo do trabalho e as suas perspectivas para com o ingresso Ensino Superior.

Sendo assim, com o intuito de melhor apoiá-lo na organização do seu cronograma, projetos e planejamento das aulas, bem como o de assegurar o percurso e a integração prevista para os componentes de cada Unidade Curricular, você encontrará neste material propostas e sugestões de atividades, com suas respectivas orientações, para o desenvolvimento de suas aulas. É importante lembrar que você, juntamente com toda sua equipe escolar, tem liberdade para selecionar as atividades e materiais que melhor se adequam à sua realidade local, levando em conta também adaptações inclusivas para melhor atender os estudantes que tenham algum tipo de deficiência física e/ou intelectual. Ademais, você e sua equipe escolar podem planejar e organizar o tempo de cada percurso e integrações possíveis entre os componentes, tendo em vista os objetivos, as competências, as habilidades e os objetos de conhecimento propostos.

No início das orientações de cada um dos componentes, você encontrará uma breve introdução do que será desenvolvido, os objetos de conhecimento, as competências e habilidades em foco e o(s) eixo(s) estruturantes que estão no centro do percurso. Ainda para apoiá-lo nesse processo, você encontrará atividade exemplo, com sugestões de sequências de práticas, materiais de

VERSÃO PRELIMINAR

apoio, dicas para momentos de integração com os demais componentes e momentos de diferentes tipos de avaliação e autoavaliação. Muitas dessas informações aparecerão em boxes chamados “Saiba Mais”, “De olho na integração” e “Avaliação”, que serão sinalizados nos textos com o intuito de apresentar conteúdos complementares, que podem ser úteis durante as suas aulas. Você pode seguir, adaptar, ampliar ou usar essas atividades como inspiração para o seu planejamento. Lembre-se sempre: o seu protagonismo, seus conhecimentos e experiências, assim como os de seus colegas, são fundamentais para o êxito de todos ao longo deste percurso.

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação da Unidade Curricular 6 - Projeto Economia Circular

Professor, ao longo desta Unidade Curricular, você desenvolverá ações a partir da identificação de um problema local voltado para temáticas como redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais, energia, entre outras. Poderá ainda difundir ideias e propostas por meio de diferentes linguagens e mídias, promovendo a melhoria do meio ambiente, o bem-estar social e o desenvolvimento econômico.

Sendo assim, os estudantes poderão analisar diversos aspectos relacionados à sustentabilidade e à busca por alternativas na produção e consumo de produtos. Além disso, irão organizar informações necessárias para a implementação de princípios da economia circular para solucionar ou amenizar um problema de má gestão de resíduos no município ou região da escola.

Pensando em uma gestão participativa, os estudantes serão convidados a propor ações e desenhar projetos visando a mitigação ou solução de um problema de sua comunidade, bem como definir estratégias sustentáveis que visem contribuir para melhoria da qualidade de vida.

VERSÃO PRELIMINAR

Projeto Economia Circular

VERSÃO PRELIMINAR

Percurso integrador

Esta Unidade Curricular (UC) **Projeto Economia Circular** possibilitará aos estudantes difundir ideias e propostas por meio de diferentes linguagens e mídias, promovendo a melhoria do meio ambiente, o bem-estar social e o desenvolvimento econômico.

O componente **Cidades Sustentáveis** com um percurso pautado em metas do ODS 11, visa tornar as cidades e comunidades sustentáveis, focando na participação da população para a elaboração de políticas públicas direcionadas à gestão de resíduos e melhoria da qualidade de vida.

O componente **Aventura e Consciência Ecológica** terá como objetivo proporcionar ao estudante a possibilidade de discutir sobre preservação ambiental, refletindo sobre os impactos ambientais de grandes eventos esportivos e ações para minimizá-los. O descarte inadequado de resíduos sólidos em práticas esportivas e de lazer serão objeto de análise. Eles organizarão um evento de práticas corporais de aventura na natureza integrado à campanha de preservação ambiental.

O componente **Aprimoramento de Resíduos Eletrônicos** tem por objetivo propor soluções para o reaproveitamento e descarte adequado de dispositivos eletroeletrônicos. No decorrer desse percurso, os estudantes serão convidados para participar de atividades que podem auxiliá-los a adquirir conhecimentos práticos sobre como lidar com esses dispositivos, visando diminuir o impacto ambiental e contribuir com sustentabilidade.

O componente **Produtos e Processos de Baixo Impacto** propõe analisar diversos aspectos relacionados à sustentabilidade e à busca por alternativas na produção e consumo de produtos. São explorados termos fundamentais, tais como os princípios da Economia Circular, o consumo e extração de recursos não renováveis, os resíduos na Economia Circular, os princípios da Química Verde (produtos e processos de baixo impacto), o uso de biomassas renováveis nos processos químicos, o gerenciamento de resíduos industriais e métodos de remediação, além das tecnologias de conversão termoquímicas.

VERSÃO PRELIMINAR

QUADRO INTEGRADOR

Professor, nas Atividades Integradas desta Unidade Curricular os estudantes...

Cidades Sustentáveis	Aventura e consciência ecológica	Aprimoramento de resíduos eletrônicos	Produtos e processos de baixo impacto
Atividade 1			
Analisam as metas do ODS 11. **Discutem** os eixos do PCS.	**Pesquisam** esportes inseridos nas práticas de aventura. **Refletem** sobre ações para minimizar os impactos na natureza.	**Compreendam** sobre o funcionamento de alguns dispositivos eletroeletrônicos.	**Analisam** os princípios da Economia Circular e o consumo de recursos.
Atividade 2			
Identificam a importância das áreas verdes. **Elaboram** um projeto com objetivo de recuperação de biomas na cidade.	**Pesquisam** sobre economia circular e como materiais descartados podem ser reutilizados em práticas corporais. **Elaboram** uma reportagem sobre o tema.	**Aprofundam** seus conhecimentos sobre o funcionamento de protoboards e multímetros.	**Investigam e analisam** os resíduos na Economia Circular e seu gerenciamento.
Atividade 3			
Pesquisam sobre estratégias de arquitetura sustentável. **Identificam** problemas locais relacionados aos impactos climáticos.	**Investigam e refletem** sobre a importância da inclusão e das questões relacionadas ao capacitismo.	**Investigam** o funcionamento de dispositivos eletroeletrônicos, por meio de testes estáticos.	**Investigam e analisam** os princípios de Química Verde e das biomassas renováveis.
Atividade 4			
Analisam o destino dos resíduos, bem como o histórico da Política de Resíduos. **Compilam** informações e **elaboram** propostas de intervenção local.	**Investigam e analisam** os riscos ao meio ambiente de grandes eventos esportivos como os Jogos Olímpicos e Copas do Mundo	**Investigam e analisam** os dispositivos eletroeletrônicos que podem ser reutilizados para atividades diversas.	**investigam** as tecnologias de conversão termoquímicas relacionando-as com a produção de energia limpa e o desenvolvimento sustentável.
Atividade 5			
Criam uma produção audiovisual ou relatório de sistematização partindo dos produtos anteriores.	**Realizam** evento destinado à toda unidade e comunidade escolar para a conscientização sobre hábitos de vida sustentáveis.	**Promovem** ações responsáveis em relação aos resíduos provenientes do descarte de dispositivos eletroeletrônicos.	**Elaboram** uma produção audiovisual, sistematizando as atividades realizadas.

VERSÃO PRELIMINAR

VERSÃO PRELIMINAR

Componente 1: Cidades sustentáveis

Introdução

Duração: 45 horas

Aulas semanais: 3

Quais professores podem ministrar este componente: Biologia ou Química

Informações gerais:

Unidade Curricular 6: Projeto Economia Circular

O Componente Cidades sustentáveis, presente na nesta unidade, apresenta como objetivo geral buscar soluções comunitárias sustentáveis para problemas locais.

O percurso está pautado em tornar as cidades e comunidades sustentáveis, de acordo com o ODS 11 ("Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis"), dependendo da participação da população e de políticas públicas.
A partir de Eixos selecionados do Projeto Cidades Sustentáveis, de acordo com uma gestão participativa, da população e de políticas públicas, os estudantes serão convidados a propor ações e esquematizar projetos visando a mitigação ou solução de um problema de sua comunidade, bem como definir estratégias sustentáveis que podem contribuir para melhoria da qualidade de vida. Com base nas experiências proporcionadas nestas atividades, espera-se que o produto desta unidade permita a participação efetiva dos estudantes em ações a favor da comunidade.
Na **Atividade 5**, solicita-se aos estudantes que produzam um vídeo e/ou um relatório de sistematização utilizando todas as produções desta Unidade Curricular. É possível um diálogo e a integração entre os outros componentes, com o intuito de aplicar o conceito de gestão participativa. Eles poderão escrever um documento endereçado a organizações comunitárias ou civis (como Associações de Bairro e ONGs), ou a instrumentos de participação popular nas políticas públicas.

Indicamos a utilização de **rubricas** para o processo avaliativo. Sua estrutura e definição dos pontos a serem analisados podem ser construídos juntamente com os estudantes. Dessa forma, o processo avaliativo também é compartilhado e construído de forma colaborativa. Além disso, proponha que esse instrumento seja utilizado pelos próprios estudantes na avaliação dos demais grupos da turma (**avaliação por pares**). Em caso de dificuldades no desenvolvimento das habilidades pelos estudantes, é importante rever a

VERSÃO PRELIMINAR

metodologia ativa empregada, realinhando-a, modificando-a, ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva em sua aprendizagem.

Objetos de conhecimento: Gestão de resíduos (Marcos regulatórios); destinos dos resíduos e seus impactos (incineração, aterro e lixão); hortas comunitárias urbanas; cinturões verdes; projetos modulares (bioconstrução, construção sem geração de resíduos); aplicações da biotecnologia (maximização de produções).

Competência da Formação Geral Básica: Competência 2

Habilidades a serem aprofundadas:

EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta

Eixos Estruturantes: Investigação Científica, Processos criativos, Intervenção e mediação sociocultural, Empreendedorismo.

Competências e habilidades:

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

VERSÃO PRELIMINAR

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:

 Investigação Científica

 Processos Criativos

 Empreendedorismo

 Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 3 aulas 

Professor, o início do Componente é um momento importante de acolhimento dos estudantes e conexão com a turma, o que fará toda a diferença em seu desenvolvimento. É um momento para estabelecer o cronograma, as expectativas de aprendizagem, tirar as dúvidas e fazer os combinados.

O título da Unidade Curricular é uma referência ao ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis e, para engajar os estudantes no tema e contextualizá-lo, explique que o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 visa **"Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis".**

Para isso, faça uma **leitura ativa,** oralmente e em conjunto com a turma, trabalhando a meta 11.6 para o Brasil (vale lembrar que nos ODS existem as metas para as Nações Unidas e adequações de textos para o país, entendendo as particularidades de cada nação).

Brasil

*Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, melhorando os índices de qualidade do ar e a gestão de **resíduos sólidos**; e garantir que todas as cidades com acima de 500 mil habitantes tenham implementado sistemas de monitoramento de qualidade do ar e planos de gerenciamento de resíduos sólidos.*

Indicadores

11.6.1 - Proporção de resíduos sólidos urbanos regularmente coletados e com destino final adequado no total de resíduos sólidos urbanos gerados, por cidades.

VERSÃO PRELIMINAR

11.6.2 - Nível médio anual de partículas inaláveis (ex: com diâmetro inferior a 2,5 µm e 10 µm) nas cidades (população ponderada).

1. Definindo os objetivos da leitura

Antes de começar a leitura, questione os estudantes:

- Por que temos de ler esse texto? Com que objetivo?

2. Eliminando as distrações

A **leitura** exige a decodificação do código da escrita, a compreensão do significado das palavras, a interpretação das expressões de acordo com o contexto e até a memorização.

Os estudantes podem se "perder" em um parágrafo, por não se lembrarem do início ou não conseguirem atribuir o significado correto a um trecho, por isso o aproveitamento da leitura ativa é muito melhor quando conseguimos eliminar todas as distrações à nossa volta.

3. Realizando leitura ativa em voz alta

A leitura ativa em voz alta é uma boa estratégia de memorização. Ela oferece dois estímulos diferentes ao cérebro: o visual e o sonoro. Assim, fica mais fácil evocar as informações na hora em que isso for necessário

4. Ativando conhecimentos prévios

É possível que os estudantes tenham conhecimento prévio sobre o assunto, podendo ser apenas uma vaga ideia ou até mesmo uma visão equivocada. Por isso, antes de iniciar a leitura, pergunte à turma:

- O que vocês sabem sobre o tema em questão?

Essa ação vai ajudá-lo a fazer conexões, relacionar o conteúdo ao seu mundo e confrontar as novas informações com as atuais.

5. Estabelecendo previsões e confirmando-as (ou não) durante a leitura

Quando iniciar uma leitura, construa algumas hipóteses:

- Qual a problemática envolvida?
- O que eu sugeriria para resolver este problema?

Ao longo do texto, cheque se as hipóteses se realizaram. Em caso negativo, identifique as razões que impediram o acerto, por exemplo: *O que deixei de considerar?*

6. Perguntando ao texto

Antes, durante e depois da leitura procure fazer perguntas ao texto que o ajudem a compreendê-lo melhor. Tente manter perguntas focadas no tema e nas ideias principais. Sugestão: *O que é gestão participativa?* e/ou *O que é urbanização sustentável?*

7. Indicando pistas para ajudar na interpretação

Durante a leitura ativa, você perceberá que há termos/palavras em destaque no texto. Você pode tentar desenvolver com os estudantes uma interpretação baseada no contexto. Aprofunde os conceitos, incentivando-os a buscarem mais informações em fontes externas, como *internet* ou materiais de referência, entre outras possibilidades.

8. Concluindo

Ao final da leitura, convide os estudantes a pararem por alguns segundos e identificarem as problemáticas envolvidas no ODS:

- O que são cidades sustentáveis? Por que precisamos falar sobre isso?

Para responder a essas questões, proponha que tentem eliminar as informações triviais ou redundantes e selecione os tópicos semelhantes em categorias. Uma boa dica é usar **mapas mentais** nesse momento.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Professor, ler é uma atividade na qual o indivíduo atribui um significado a um conteúdo. Quando realizada de forma eficaz, torna-se leitura ativa, mobilizando sua compreensão prévia do assunto com novas informações, o que leva à construção ou solidificação do conhecimento. A estratégia de **leitura ativa** dessa atividade foi inspirada na postagem do blog Árvore:

Leitura ativa: 11 dicas para aperfeiçoamento. Disponível em: https://cutt.ly/SFWsJ7K . Acesso em: 12 abr. 2022.

Disponibilize para o estudante o trecho que foi lido (impresso, projetado ou em lousa), solicitando que registrem no caderno pessoal os termos em destaque, além das respostas às perguntas feitas durante a leitura ativa.

Em seguida, como forma de consolidar o conhecimento sobre o ODS 11, com uma linguagem clara, sugerimos a utilização do vídeo "Cidades Sustentáveis • IBGE Explica" (Disponível em: https://youtu.be/am2WOYu4iFc. Acesso em: 8 abr. 2023). O vídeo apresenta uma grande quantidade de informações, por isso, solicite que os estudantes façam registros/anotações no caderno pessoal.

É possível contextualizar a meta com a mudança identificada a partir de 2008, quando a maior parte da população mundial deixou de ser rural e passou a ser urbana, além de elencar os problemas associados a esse novo cenário. Também aborda sobre ambientes urbanos sustentáveis, economicamente viáveis, socialmente justos, ambientalmente corretos como a melhor alternativa para mitigar as consequências do crescimento desordenado e altas taxas de densidade demográfica.

Em **roda de conversa**, peça aos estudantes que compartilhem as impressões e revisem as anotações realizadas durante a estratégia de leitura ativa.

Professor, certifique-se de que todos os questionamentos e anotações realizados durante a leitura ativa sejam contemplados.

A partir do compartilhamento e das anotações, **avalie** se os estudantes compreenderam o conceito de Cidades Sustentáveis.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

ODS #11: Cidades e comunidades sustentáveis • IBGE Explica. Disponível em: https://youtu.be/GCml3wU2g7g . Acesso em: 8 abr. 2022.

Cidades sustentáveis: o que são, características + Exemplos. Disponível em: https://cutt.ly/sFdD2KK. Acesso em: 08 abr. 2022.

NAU Nova Agenda Urbano. Disponível em: https://cutt.ly/VFdGQCi. Acesso em: 08 abr. 2022.

Desenvolvimento

VERSÃO PRELIMINAR

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Professor, depois da contextualização sobre a temática da Unidade Curricular agora é o momento de trabalhar os eixos do Programa Cidades Sustentáveis (PCS) (Disponível em: https://cutt.ly/YFEfcjg. Acesso em: 11 abr. 2023.).

Esses eixos agregam um conjunto de indicadores relacionados às diversas áreas da administração pública e consideram alguns pressupostos fundamentais para a **melhoria da qualidade de vida** e a redução das desigualdades nas cidades: a participação efetiva da comunidade local na tomada de decisões, a economia urbana preservando os recursos naturais, a equidade social, o correto ordenamento do território, a mobilidade urbana, o clima mundial e a conservação da biodiversidade, entre outros aspectos relevantes. Selecionamos aqueles que, de alguma forma, estão envolvidos com os objetos de conhecimento a serem trabalhados: hortas comunitárias urbanas; cinturões verdes e projetos modulares (bioconstrução, construção sem geração de resíduos).

De acordo com o PCS, os eixos foram correlacionados com os 17 ODS e 169 metas estabelecidas pela ONU, que compõem a Agenda 2030. Embora de natureza global e aplicáveis em qualquer parte do planeta, os ODS dialogam diretamente com políticas e ações locais. O PCS apresenta um caminho viável e possível para a implementação dos ODS nos municípios, uma vez que seus indicadores permitem territorializar os conceitos e princípios da Agenda 2030 de forma objetiva e concreta, por isso, ao conhecerem e compreenderem os eixos, os estudantes terão embasamento para identificar e idealizar cidades e comunidades sustentáveis.

Para uma aprendizagem colaborativa, é possível usar o método ***The World Café***, em que um representante de cada grupo será o anfitrião, portando um dos eixos temáticos do Programa Cidades Sustentáveis (PCS) listados a seguir , apresentará uma síntese da pesquisa (construída em conjunto no grupo de origem). Os demais percorrerão a sala, conversando com os outros anfitriões para compreenderem outros eixos, além de debaterem e mobilizar conhecimentos para elaboração de uma tabela contendo possíveis ações para contemplar os Eixos selecionados do PCS.

SAIBA MAIS

Método The World Cafe. Disponível em: https://cutt.ly/iQS4fza .Acesso 12 de out. 2021.

VERSÃO PRELIMINAR

Ao fazer uso dessa metodologia, trabalha-se a habilidade de selecionar e sistematizar dados e, para obter melhores resultados, sugerimos a organização da turma em **grupos** para a atividade. Para que todos participem ativamente, os grupos precisam ser bem orientados e mediados.

SAIBA MAIS

No livro **Planejando o Trabalho em Grupo – Estratégias para a Sala de Aula** (COHEN e LOTAN, 2017), as autoras estabelecem diferentes estratégias para o trabalho em grupo e, de acordo com o referido livro, o importante é que o critério de agrupamento seja claro e coerente com a intencionalidade da atividade. A participação ativa de todos pode ser estimulada pela atribuição de diferentes papéis como: facilitador/harmonizador/mediador, relator, gerenciador de materiais (Saiba Mais em: **4 estratégias para potencializar o trabalho em grupo na sala de aula**. Disponível em: https://cutt.ly/zQZGU2B .Acesso em: 28 de jul. 2021). Você pode atribuir ao menos uma das funções para dar maior autoridade ao estudante em cumprir o seu papel. Deve ficar claro ainda que, além dos papéis, todos devem opinar e contribuir para a finalização da atividade proposta.

Veja ainda: **Como agrupo meus alunos?** Disponível em: https://cutt.ly/SQZGHiZ . Acesso em: 23 de jul.2021.

Professor, cada um dos eixos apresenta uma grande quantidade de indicadores, por isso em cada um dos escolhidos citaremos qual o foco que a discussão e análise devem ter.

Cada grupo original ficará responsável por um dos eixos a seguir:

1. BENS NATURAIS COMUNS (Disponível em: https://cutt.ly/kFEac0N Acesso em: 13 abr. 2022.).
    - Foco: diagnóstico e monitoramento da cobertura vegetal (nativa, remanescente, degradada e de reflorestamento)
2. DO LOCAL PARA O GLOBAL (Disponível em: https://cutt.ly/5FUHNRD. Acesso em: 13 abr. 2022.).
    - Foco: governos locais em interagir com dinâmicas e impactos resultantes de processos globais, em especial as mudanças climáticas, construindo soluções, compartilhando e adaptando experiências e mitigando e se preparando para as consequências dos eventos climáticos extremos (cidades resilientes).
3. EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE E QUALIDADE DE VIDA Disponível em: https://cutt.ly/BFUX9c9. Acesso em: 13 abr. 2022).

VERSÃO PRELIMINAR

- Foco: consciência crítica e a incorporação das práticas da sustentabilidade nas práticas de aprendizagem como centro da transformação social local.

4. GOVERNANÇA (Disponível em: https://cutt.ly/dFUBC6z. Acesso em: 13 abr. 2022.).
    - Foco: relação entre as estruturas políticas e administrativas, o processo decisório dirigido por ela e os diferentes segmentos sociais atuantes no território municipal. Seus indicadores lançam um olhar sobre "a forma como o território se organiza politicamente e a participação dos diferentes segmentos da sociedade civil nos espaços de tomada de decisão"
5. PLANEJAMENTO E DESENHO URBANO (Disponível em: https://cutt.ly/GFUBG3X. Acesso em: 13 abr. 2022.).
    - Foco: soluções urbanísticas e de desenho relacionadas ao ambiente construído, e que impliquem em uma abordagem sistêmica e integrada das suas dimensões ambientais, sociais, econômicas e culturais, além do Plano Diretor participativo.

SAIBA MAIS

Guia de Referências para Produção de Indicadores e para Metas de Sustentabilidade Urbana. No sumário (página 02) é possível clicar sobre o eixo e ser direcionado para texto correspondente. Disponível em: https://cutt.ly/FFEo9mD. Acesso em: 11 de abr. 2022.

Parâmetros que podem ser discutidos para uma cidade resiliente. **Playlist Programa Escola + Segura em ERRD (Educação em Riscos e Desastres).**
É uma iniciativa que visa ao aumento da resiliência da comunidade escolar, por intermédio de ações relacionadas com a promoção do conhecimento sobre riscos e desastres. Disponível em: https://cutt.ly/yFULG3U. Acesso em: 14 de abr. 2022.

Escola + Segura em ERRD - Comunidades Resilientes. Disponível em: https://cutt.ly/6FU39Jm.
Acesso em: 13 de abr. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Ao final da proposta, solicite aos estudantes que retornem aos grupos iniciais com as anotações que fizeram quando discutiram cada um dos eixos. Peça, também, aos anfitriões que tenham os pontos importantes que cada equipe trouxe. Essas anotações servirão para que os grupos consigam elaborar a proposta de sistematização.

Sistematização

Semana 4: 3 aulas

Traga como proposta uma **cidade fictícia** que não contempla nenhum dos Eixos do Programa Cidades Sustentáveis, usando como parâmetro os focos listados pelos grupos. Após as discussões, solicite que organizem as informações em uma tabela para, a partir disso, planejarem ações de forma a contemplar os eixos.

Quando cada grupo estiver com a sua tabela construída, realize uma **Avaliação por pares**, na qual os grupos trocam as tabelas produzidas para que os estudantes façam análises e produzam devolutivas (*feedback*). O foco da análise deve ser na verificação das possíveis ações propostas pelos outros grupos, avaliando a viabilidade, aplicabilidade e a coerência, sendo possível também fazer sugestões.

AVALIAÇÃO

Avaliação por pares é uma metodologia que permite que as produções dos estudantes sejam avaliadas entre eles. Essa metodologia proporciona engajamento, protagonismo e empatia, portanto necessita de um bom direcionamento, deixando claro quais são os objetivos. Diferentemente das avaliações que são focadas na verificação de memorização, aqui o processo é focado no *feedback*, estimulando que os estudantes façam sugestões e apontamentos.

Conheça o que é a avaliação por pares. (Disponível em: https://cutt.ly/nFAgbGa. Acesso em: 14 abr. 2022.).

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 3 aulas

A proposta, para a introdução, é sensibilizar os estudantes partindo da leitura da imagem, que destaca o termo “A natureza é uma comunidade”, além dos seres envolvidos. Usando uma **nuvem de palavras**, peça aos estudantes que digam quais termos remetem ao conceito de comunidade.



Fonte: Árvore, Ser Tecnológico (@arvoreagua)

A partir da nuvem de palavras elaborada, retome com os estudantes o conceito de comunidade.

Na natureza, os indivíduos e as populações de espécies não sobrevivem isoladamente. Eles são sempre parte de grupos de populações de espécies diferentes que ocorrem juntas no espaço e no tempo e que estão conectados uns aos outros por suas relações ecológicas, formando um complexo chamado de ***comunidade.*** (Fonte: Ecologia de Populações e Comunidades. Disponível em: https://cutt.ly/yFDfBNh. Acesso em: 14 abr. 2022.).

Professor, enfatize que para que toda a comunidade coexista, é preciso que haja equilíbrio para manutenção da qualidade ambiental, por isso questione a turma sobre a qualidade ambiental mediante o crescimento populacional e urbano.

Seguido disso, apresente o vídeo “Restauração de Paisagens e Ecossistemas: Sumário para Tomadores de Decisão". (Disponível em: https://youtu.be/Bh9XBeE8tP8. Acesso em: 14 abr. 2022.).

VERSÃO PRELIMINAR

Estimule os estudantes a reconhecerem no vídeo os indicadores presentes nos eixos trabalhados na **Atividade 1**, bem como as problemáticas associadas a cada um deles.

Incentive os estudantes a pesquisarem sobre os tópicos indicados a seguir, pois serão importantes para subsidiar a atividade de sistematização:

Mata nativa; Percepção de valor associado ao meio ambiente; Serviços ecossistêmicos; Presença de animais que tem papel fundamental na manutenção das áreas verdes (polinizadores); Biodiversidade como solução para manutenção da qualidade de vida.

O resultado da pesquisa pode compor o **glossário** dos estudantes.

SAIBA MAIS

Conservação ambiental e desenvolvimento econômico devem andar juntos. Disponível em: https://cutt.ly/6FDQVov. Acesso em: 14 abr. 2022.

Instituto de Botânica cria modelos para prever impactos do clima e da urbanização no Cinturão Verde de SP. Disponível em: https://cutt.ly/HFDP9pc. Acesso em: 14 abr. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 6 aulas

Professor, a proposta para essa atividade é a leitura e interpretação de um artigo científico. Por se tratar de um artigo de revisão, com conteúdo denso, sugerimos a **estratégia de leitura** que será conduzida por você. Organize os estudantes em grupos. Eles responderão às questões relacionadas ao artigo: **A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana**. (Disponível em: https://cutt.ly/yFALjk5. Acesso em: 14 abr. 2022.)

SAIBA MAIS

Para o desenvolvimento dessa atividade, utilizamos como apoio as **estratégias de leitura** descritas no artigo disponível em: https://cutt.ly/pUsjYRl. Acesso em: 24 de nov. 2021.

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentamos a seguinte proposta de **estratégia de leitura** para ser trabalhada com os grupos:

- Qual o título do artigo? Ao ler o título, qual a ideia que podemos ter sobre o que será tratado nessa revisão?
- Na **Atividade 1,** os estudantes selecionaram indicadores, dentre eles alguns relacionados à qualidade ambiental das cidades. Na prática uma das poucas ações convergidas para a melhoria das condições ambientais em espaços urbanos são as áreas verdes. De que forma as áreas verdes melhoram a qualidade ambiental e quais são suas contribuições para a saúde e o bem estar da população nas cidades?
- Ao discutirem os Eixos do Programa Cidades Sustentáveis, os estudantes analisaram a Governança, em que puderam ter contato com o termo Plano Diretor. No artigo, é evidenciado que “a falta de consenso entre os conceitos sobre a vegetação urbana pode estar vinculada ao fato de ser tratada sob diferentes perspectivas, seja entre as ciências como Geografia, Biologia, Agronomia, Arquitetura, Engenharia Florestal, ou no âmbito dos órgãos públicos responsáveis pela vegetação urbana.” Em nível municipal, como esse consenso e tomada de decisão podem ser solucionados?
- O processo de urbanização sem planejamento gera impactos ambientais e consequentemente na saúde coletiva. Quais os principais benefícios das áreas verdes na mitigação destes impactos?
- “As diferentes funções ecológica, estética e de lazer desenvolvidas pelas áreas verdes amenizam as consequências negativas da urbanização e contribuem para a melhoria da saúde da população e do ambiente físico justificando assim a manutenção das mesmas no espaço urbano.” Qual a caracterização de qualidade ambiental trazida pelo artigo? Por que, em cidades sustentáveis, deve estar associada à qualidade de vida?
- Qual a caracterização de qualidade ambiental trazida pelo artigo? Por que, em cidades sustentáveis, ela deve estar associada à qualidade de vida ?

  "Nota-se, portanto, que estes conceitos se relacionam e se complementam, e que na prática o alcance de cada um dos termos é dado pela sua mensuração. No âmbito do planejamento urbano, o estabelecimento de indicadores para a avaliação da qualidade de vida e qualidade ambiental, tem sido o meio mais utilizado de mensuração."
- Conhecendo os principais benefícios e funções das áreas verdes, como a adequação e construção deles podem ser feitas?

“Desse modo, a construção de novas áreas verdes, a revitalização das existentes, ou mesmo, a conservação da vegetação presente no espaço urbano, deve ser encarada pelos gestores municipais como benefício futuro a toda população citadina. (PEREHOUSKEI; DE ANGELIS, 2012). A importância destas áreas deve ser considerada no momento em que se planeja a cidade, de forma a tirar vantagens de todas as possibilidades ecológicas (PEREHOUSKEI; DE ANGELIS, 2012), estéticas e sociais que elas podem

VERSÃO PRELIMINAR

oferecer, e assim contribuir, tanto para qualidade ambiental urbana, quanto para a qualidade de vida da população.”

Nesse momento, após essa ativação inicial, peça aos estudantes que anotem em seu **caderno pessoal** suas considerações sobre as questões do texto, estabeleçam hipóteses e previsões para essas respostas.

Professor, as respostas para os questionamentos estão presentes no artigo, busque direcionar os estudantes para localizarem as informações explícitas no texto. As respostas devem centrar-se nos argumentos para o contexto de estudo daquela região. Com as respostas dos grupos em mãos, proponha uma **roda de conversa**, para que possam compartilhar os resultados. Após a socialização , solicite-lhes que respondam coletivamente às questões:

- Qual objetivo geral dos autores?
- Apareceram termos desconhecidos para você? Se sim, registre em seu caderno em forma de **glossário**
- Quais foram as conclusões dos pesquisadores a respeito dos benefícios ambientais proporcionados pelas áreas verdes no espaço urbano e suas contribuições para a qualidade de vida da população?
- Existe relação entre qualidade de vida no ambiente urbano e espaços verdes?
- Quais elementos presentes no texto sustentam, ou refutam a sua resposta?
- Quais problemáticas foram levantadas pelos pesquisadores?
- Quais foram as ações recomendadas?
- Elenque as considerações finais presentes no artigo.

Sistematização

Semana 8: 3 aulas

Professor, sugerimos para sistematização que os estudantes retomem a tabela de ações elaborada ao final da **Atividade 1.** Eles selecionarão somente aquelas que contemplem indicadores relacionados às áreas verdes. A partir do resgate das propostas da tabela de ações, os grupos **elaborarão um projeto** que relaciona à recuperação/conservação de áreas verdes em sua comunidade, para compreender não só os efeitos da urbanização nos fragmentos de floresta, mas também que a perda do Cinturão Verde pode impactar a vida nas cidades. A fim de auxiliá-los no processo, propomos a metodologia **Matriz 5W2H.**

SAIBA MAIS

Matriz 5W2H no ensino: Saiba como utilizar. Disponível em: https://cutt.ly/YFMLjdH. Acesso em 18 abr. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Entendemos que possam surgir algumas dificuldades, por isso, para subsidiar sua mediação, professor, apresentamos o projeto **Floresta de Bolso** (Disponível em: https://cutt.ly/IFM5f8R. Acesso em: 18 abr. 2022.).

O principal objetivo desse projeto é trazer biomas de volta à cidade, por essa razão propõe plantar espécies nativas, procurando respeitar a dinâmica original das florestas, o que proporciona um crescimento mais rápido, menor índice de perdas, baixo consumo de água e menos manutenção. Para isso, elas devem ser adaptáveis à pequenas áreas, telhados verdes e jardins verticais, para cumprir sua função na comunidade biológica, fornecer abrigos para polinizadores e pássaros.

As **rubricas** são uma ótima ferramenta de avaliação de produções e atividades complexas, pois facilitam que os estudantes percebam claramente o que é esperado deles. Uma boa estratégia para sua construção é estabelecer um critério para cada objetivo de aprendizagem levando em conta as produções dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais. O ideal é que não contenha muitos critérios para ser objetiva e clara.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Biodiversidade Nativa. Disponível em: https://cutt.ly/eF1wv72. Acesso em: 18 abr. 2022.

Pesquisas botânicas e viveiros. Disponível em: https://cutt.ly/PF1fdAr . Acesso em: 18 abr. 2022. No vídeo, dentre as diversas informações, é possível atentar-se ao foco dos telhados verdes.

Manual Técnico de Arborização Urbana. Disponível em: https://cutt.ly/UFDSqRK . Acesso em: 14 de abr. 2022.
No capítulo 2 do manual é possível encontrar a justificativa para uma cidade resiliente. Já nos anexos, é possível encontrar uma variedade grande de espécies botânicas, inclusive aquelas que são inadequadas para o ambiente urbano.

Árvores de São Paulo - Árvores recomendadas. Disponível em: https://cutt.ly/UFDDxWt . Acesso em: 14 de abr. 2022.

Árvores de São Paulo. Disponível em: https://cutt.ly/rFDFiwu. Acesso em: 14 abr. 2022.

AVALIAÇÃO

Como avaliar o ensino criativo e inovador? Conheça a avaliação por rubrica e saiba como usá-la para avaliar seus alunos. Disponível em: https://cutt.ly/0ASU5ZI. Acesso em: 10 mar. 2022.

Atividade 3

Introdução

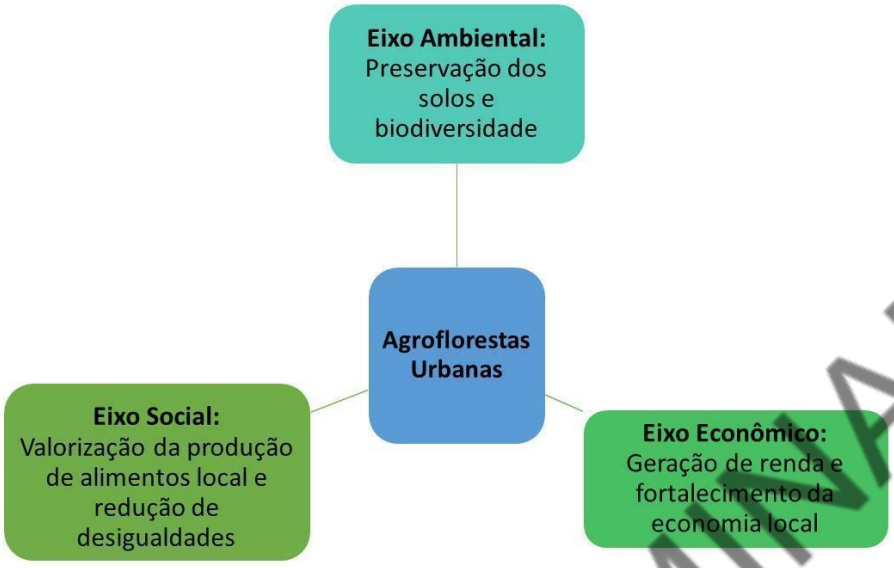
Semana 9: 3 aulas

Professor, o eixo do PCS - BENS NATURAIS COMUNS, trabalhados na **Atividade 1**, aborda em seus indicadores as relações **ecoantropocêntricas,** que são aquelas que buscam um equilíbrio entre desenvolvimento humano e econômico, e a conservação e restauração do patrimônio natural.

Uma possibilidade de integrar economia, conservação e restauração do patrimônio natural é a implantação de hortas urbanas comunitárias, por esse motivo apresente para os estudantes um exemplo de boas práticas. A sugestão de vídeo é de Belo Horizonte, porém, se houver algum exemplo na sua região, é uma ótima oportunidade para compartilhar. “Projeto agroflorestas urbanas recupera áreas abandonadas" - Jornal Minas. (Disponível em: https://youtu.be/8Z37qse15kk. Acesso em: 18 abr. 2022). Mantendo os grupos da atividade anterior proponha aos estudantes que **pesquisem** alternativas e expliquem brevemente, por que ela(s) alia(m) desenvolvimento e conservação e se existem possibilidades na sua cidade para que elas possam ser implantadas.

Os resultados das pesquisas servirão como subsídio para a sistematização dessa atividade. Portanto, sugerimos que a turma elabore coletivamente ou em grupo, **esquemas temáticos** que apresentem de forma simples e didática as principais contribuições de cada alternativa, considerando-se três eixos: social, econômico e ambiental.

VERSÃO PRELIMINAR



A priorização de utilização de espécies nativas e endêmicas é um ponto muito relevante da sugestão de intervenção por meio da utilização de sistemas agroflorestais para implantação da horta urbana comunitária.

SAIBA MAIS

Sampa+rural, plataforma que reúne iniciativas de agricultura, turismo e alimentação saudável em um só lugar. Disponível em: https://cutt.ly/VF0u6T5. Acesso em: 18 abr. 2022.

"Da Horta a Florestas" - Projeto de instalação de Agroflorestas Urbanas para recuperação de áreas verdes degradadas em Belo Horizonte. Disponível em: https://cutt.ly/aF0iI6E . Acesso em: 18 abr. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Professor, retome a sugestão de vídeo “Pesquisas botânicas e viveiros”, que se encontra no SAIBA MAIS da **Atividade 2**. Ele pode ser passado em sala, ou solicitado para que os estudantes assistam em casa, usando a metodologia da **sala de aula invertida**. Em seguida, eles retomarão as anotações feitas durante a estratégia de leitura e tragam a justificativa para a implantação de telhados verdes nos meios urbanos. O foco é trazer o objeto de conhecimento **telhados verdes**, que é citado no vídeo como uma possibilidade para desenvolvimento de mudas nativas, cujas sementes são oriundas da Mata Atlântica.

VERSÃO PRELIMINAR

A intenção é que compreendam que as áreas verdes proporcionam conforto térmico, atraem polinizadores e são esteticamente agradáveis, mantendo sempre o foco na manutenção e preservação da biodiversidade nativa.

Depois da reflexão sobre o vídeo, sugerimos a análise de situações-problema e, para isso, uma boa metodologia é a utilização de estudo de caso.

SAIBA MAIS

O Estudo de caso narra uma história, desperta interesse, produz empatia, inclui diálogos da realidade, é relevante ao leitor, provoca para uma tomada de decisão, tem generalizações e é curto.

Estudo de caso no Ensino de Ciências Naturais. Disponível em: https://cutt.ly/VWzOsPt. Acesso em: 01 set. 2021.

Um shopping em São Paulo investe em um projeto de compostagem com o objetivo de dar destino ecologicamente correto a cerca de 2 toneladas de lixo orgânico gerados diariamente em suas praças de alimentação. O adubo produzido é usado em uma ***horta no telhado do shopping****. No local são produzidos legumes e verduras livres de agrotóxicos e destinados aos próprios colaboradores do shopping. Desta forma, o projeto trabalha com o* ***tripé da sustentabilidade: meio ambiente, economia e social.***

O projeto tem reduzido significativamente a quantidade de lixo enviada ao aterro sanitário, antecipando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos, além de ***reduzir a emissão de carbono*** *na atmosfera gerada pelo transporte do material. A horta, construída na parte superior do shopping, também pretende* ***deixar a temperatura interna do local mais amena****, reduzindo assim o desperdício de água utilizada nos equipamentos de refrigeração de ar.*

*São produzidos diversos tipos de legumes, verduras e plantas medicinais. (*Disponível em: https://youtu.be/ABYPkvjnFNQ . Acesso em: 19 abr. 2022.).

Após a explanação do estudo de caso, é importante destacar que, nesse caso, a problemática era a destinação de forma mais sustentável dos resíduos orgânicos. Você pode utilizar outros casos que tragam a realidade local ou alguma problemática do estudante.

O foco aqui no Desenvolvimento é identificar as problemáticas e conhecer casos (boas práticas), por isso sugerimos a leitura coletiva (ou compartilhamento) do trecho em destaque:

“Assim, além dos atuais riscos presentes no contexto urbano, frente a eventos climáticos extremos, as crescentes taxas de urbanização em países em desenvolvimento tendem a pressionar as populações de menor renda a fixarem residências em áreas mais suscetíveis às inundações, deslizamentos e demais

VERSÃO PRELIMINAR

riscos relacionados às mudanças climáticas.” (UN-HABITAT, 2011). Após a leitura solicite aos estudantes que respondam à questão:

- De que forma o urbanismo, atrelado a propostas de estratégias sustentáveis, podem contribuir com a qualidade de vida dessas pessoas frente à situação de emergência climática?

Para auxiliar no desenvolvimento da resposta, propomos a leitura e interpretação do Capítulo 13 **Mudança climática e habitação, como resolver essa equação?** do livro “Novos temas em emergência climática”. (Disponível em: https://cutt.ly/FF9Dj3i. Acesso em: 19 abr. 2022). A leitura deve ser feita previamente, e em grupos, produzir um texto síntese para a discussão em sala de aula. Inicie a discussão trazendo os seguintes questionamentos:

- Quais efeitos extremos, consequentes das mudanças climáticas, que afetam nossas cidades?
- Qual a função de uma habitação adequada?
- Por que muitas habitações não oferecem segurança aos seus moradores?
- Como melhorar efetivamente a habitabilidade de moradias que abrigam uma parcela grande da população que não tem recursos financeiros e/ou acesso a financiamentos para contratar tais profissionais?
- O clima está mudando. Como podemos adaptar nossas casas de forma sustentável?
- Como preparar as moradias para proteger o morador do calor excessivo e das tempestades e ao mesmo tempo não aumentar o consumo de água e de energia?
- O que deve ser feito para ter uma casa adaptada à realidade de climas extremos?
- Qual o papel da habitação adequada em uma cidade resiliente?

As questões podem ser trabalhadas a partir da metodologia **protocolo 3/2/1** que compreende:
• Três minutos para um membro de cada grupo apresentar um texto síntese do conteúdo do material indicado;
• Dois minutos para os colegas fazerem qualquer complemento e/ou questionamento;
• Um minuto para o professor dar *feedback* e fazer intervenções.

Professor, as mudanças climáticas foram amplamente abordadas na Formação Geral Básica, portanto esse é um momento para mobilizar e contextualizar conhecimentos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias na identificação de problemas. Espera-se que os estudantes relacionem que no estado de São Paulo, ondas de calor; secas (longos períodos de estiagem); e chuvas extremas e pontuais, são consequentes das mudanças climáticas e refletem de forma direta ou indireta na habitação.

VERSÃO PRELIMINAR

Logo, o tipo de cobertura pode deixar uma residência mais ou menos suscetível ao calor, assim como permitir a entrada da água das chuvas. Esse cenário está diretamente relacionado à problemática de que muitas casas não oferecem proteção adequada às intempéries (chuva e calor), e isso pode se tornar ainda mais grave com mudanças no clima.

Sistematização

Semana 12: 3 aulas

Professor, mais uma vez, sugerimos para sistematização que os estudantes retomem a tabela de ações elaborada ao final da **Atividade 1.** A proposta é que eles consigam **identificar os problemas locais** relacionados a conforto térmico, umidade, baixa biodiversidade nativa de plantas, etc. Depois da identificação do problema, em grupos (os mesmos das atividades anteriores), fazendo uso de materiais já produzidos (pesquisa, estratégia de leitura e matriz 5W2H), solicite que selecionem as ações que contemplem indicadores relacionados às estratégias sustentáveis podem contribuir com a qualidade de vida.

SAIBA MAIS

Projeto Teto Verde Favela. Disponível em: https://cutt.ly/jF9WnzI. Acesso em: 19 abr. 2022.

Uma casa melhor - Faça você mesmo! Disponível em: https://cutt.ly/eF9XJ0T. Acesso em: 19 abr. 2022).

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 3 aulas

Para essa atividade, a proposta é trabalhar com Mediação e intervenção sociocultural e, para isso, será abordado o eixo **Governança** do PCS, que diz respeito à organização e à articulação do sistema político-administrativo, mas não se restringe apenas aos gabinetes. Ele também **envolve a participação dos diferentes segmentos da sociedade civil nos espaços de tomada de decisão**.

Sugerimos um olhar para os destinos dos resíduos e seus impactos, os estudantes devem avaliar a situação de sua cidade/comunidade para se posicionarem criticamente em relação ao plano de gestão dos resíduos sólidos.

VERSÃO PRELIMINAR

Lixões a céu aberto afetam a vida de 75 milhões de brasileiros. Mais um dado: 17 milhões de brasileiros que não têm sequer coleta de lixo na porta de casa. Esses são dados coletados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e mostram que mais de 3049 prefeituras "fazem que não sabem" da existência de lixões. Cadê o plano de Limpeza Urbana, Prefeitura? Todos os lixões em locais inadequados estão fora da lei, configurados como crime ambiental. Além de ocasionar danos para o meio ambiente, com a contaminação do solo e da água subterrânea, os lixões colocam em risco a própria saúde da população no entorno com a proliferação de diversos vetores de doenças, insetos, ratos e urubus. Fonte: **Índice de Limpeza Urbana mostra que lixões a céu aberto afetam 75 milhões de brasileiros.** Disponível em: https://cutt.ly/06V4iuD Acesso em: 18 mai. 2023.

Por ser um momento de sensibilização da temática, a ideia é que seja apresentado o texto **Descarte de lixo ainda é inadequado em mais da metade das cidades do país.** (Disponível em: https://cutt.ly/f6Vb0NF Acesso em: 19 abr. 2023). Durante ou após a leitura do é possível levantar, por exemplo, os seguintes questionamentos:

- **Em que consiste a Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010)?**
- **Quais as diferenças entre lixão e aterro sanitário?**
- **O seu município apresenta um plano de gestão integrada de resíduos sólidos?**
- **Qual o valor médio por habitante investido pelo seu município em serviços de limpeza urbana?**

A meta 11.6 objetiva redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades e implementação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Lembrando que o eixo Governança envolve a participação dos diferentes segmentos da sociedade civil nos espaços de tomada de decisão e para isso, é preciso conhecimento acerca da problemática. Em aula, estimule os estudantes a pesquisarem plano de gestão integrada de resíduos sólidos de sua cidade, que pode ser encontrado no *site* da prefeitura. Em grupos, solicite-lhes que conheçam o material, compreendendo os principais pontos e analisando os textos de forma a identificar problemas locais.

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 6 aulas

Propomos uma leitura compartilhada das imagens e do texto a seguir. Em seguida, em uma **roda de conversa,** peça aos estudantes para identificar e relacionar a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos à necessidade de transformação do

VERSÃO PRELIMINAR

cenário dos lixões no Brasil. O material de apoio disponibilizado no box SAIBA MAIS pode auxiliar na mediação da atividade.



@arvoreagua

É bom lembrar que a ***Política Nacional de Resíduos Sólidos*** *, sancionada em 2 de agosto de 2010, dava o prazo de quatro anos para as cidades brasileiras acabarem com os lixões, sob pena de elas terem que responder por crime ambiental. Mas a política é uma das muitas que não pegaram, como se vê. E, se o cenário permanecer como está, ou seja, se as cidades continuarem crescendo mais demograficamente do que os progressos na área de saneamento ambiental, nos próximos dez anos a situação, é claro, tenderá a se agravar.*

O Sistema Único de Saúde, segundo o estudo lançado pelo Sindicato, gasta anualmente cerca de R$ 1,5 bilhão tratando de pessoas que têm doenças causadas pela falta de destinação e de tratamento correto de resíduos sólidos. Surtos de dengue, por exemplo, poderiam simplesmente não existir em alguns

VERSÃO PRELIMINAR

lugares não fossem a sujeira e a destinação inadequada de resíduos sólidos. É questão de saúde pública, e deveria ser tratado como tal. A sugestão dada pela equipe que elaborou o relatório é que a sociedade civil comece a exigir mudança – também – nesta realidade. Como se vê, não está nada fácil ser cidadão comum num país com falhas tão graves em políticas de respeito ao socioambiental. *https://g1.globo.com/natureza/blog/nova-etica-social/post/indice-de-limpeza-urbana-mostra-que-lixoes-ceu-aberto-afetam-75-milhoes-de-brasileiros.html*

SAIBA MAIS

Artigo: "A gestão dos resíduos sólidos urbanos e o novo marco legal" Disponível em: https://cutt.ly/S6NtvNY . Acesso em: 18 mai. 2023.

Programa Lixão Zero já encerrou mais de 800 lixões em todo o Brasil. Disponível em: https://cutt.ly/r62oEPB Acesso em: 18 mai. 2023.

Sugerimos que organize a sala **em grupos** e disponibilize os seguintes materiais:

- **O que é economia linear e por que ela ficou para trás?** Disponível em: https://cutt.ly/q60CQfJ Acesso em: 18 mai. 2023.
- **O que é *upcycle* ou superciclagem e por que seu uso é defendido pela economia circular?** Disponível em: https://cutt.ly/m62emYI Acesso em: 18 mai. 2023.
- **O que significa *downcycle* ou subciclagem e por que não é suficiente?** Disponível em: https://cutt.ly/V62rXgS Acesso em: 18 mai. 2023.

Oriente para que façam resumos dos textos, pois poderão utilizá-los como suporte durante o compartilhamento das informações, as quais podem ser trabalhadas a partir da metodologia **protocolo 3/2/1** (sugerida anteriormente na Atividade 3).

Com base nas experiências proporcionadas nas atividades anteriores, sugerimos que o **produto desta Atividade** seja uma proposta de intervenção, um documento que permita a participação efetiva dos estudantes em ações a favor da comunidade. Para criação desse **documento**, é importante que as diferentes demandas da cidade/comunidade e possíveis soluções sejam

VERSÃO PRELIMINAR

levantadas e justificadas com base em consultas aos moradores, coleta de dados oficiais, observações de campo e dados científicos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Produtos e processos de baixo impacto** na Atividade 2, propõe investigar e analisar os resíduos na Economia Circular e seu gerenciamento, na mesma atividade os estudantes realizam uma análise dos padrões de consumo e extração de recursos não renováveis, discutindo as consequências socioambientais. Ao final produziram um mural interativo, resgate esse produto para subsidiar o desenvolvimento tanto do documento quanto da produção proposta para a Atividade 5 (a seguir).

SAIBA MAIS

Material do e-Cidadania com os passos para se fazer um projeto de lei, nas diferentes esferas políticas: Fazer projeto de lei. Disponível em: https://cutt.ly/tF3OZxV .Acesso em: 19 abr. 2022.

Orçamento participativo: como funciona e como participar. Disponível em: https://cutt.ly/mF3EY74 . Acesso em: 19 abr. 2022.

A importância da participação popular através dos Conselhos Municipais na formulação e aplicação de políticas públicas no âmbito local. Disponível em: https://cutt.ly/oF3RiJm . Acesso em: 19 abr. 2022.

Audiências públicas: saiba como participar. Disponível em: https://cutt.ly/GF3Tazc. Acesso em: 19 abr. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 16: 3 aulas

AVALIAÇÃO

Professor, se desejar, peça à turma que faça a **autoavaliação** do componente como um todo utilizando a estratégia a seguir (que pode ser realizada de forma oral ou escrita):

Que bom: pontos positivos e marcantes da trajetória do componente e o que aprendi.

Que pena: pontos negativos ou que sentiram falta na caminhada e aquilo que não entendi bem.

Que tal: sugestões para melhoria da experiência como um todo e minha dedicação ao longo do processo.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 3 aulas

Professor, a proposta desta última atividade consiste na **produção audiovisual** pelos estudantes e/ou de um **relatório de sistematização** utilizando todas as produções dessa Unidade Curricular. O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, incorporando os objetos de conhecimento abordados, além das estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados aos processos de desenvolvimento **em sua cidade**, a construção de soluções (projetos/protótipos) para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus **projetos de vida**, o **mundo do trabalho**, ao **exercício da cidadania**, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o componente **Aventura e Consciência Ecológica,** organizou momentos de reflexão sobre o descarte de resíduos e de iniciativas relacionadas à economia circular. Seria muito interessante o resgate dessa atividade, pois a proposta conta com registros de observação e fotográficos. No componente **Aprimoramento de resíduos eletrônicos,** os estudantes organizam informações necessárias para a implementação de princípios da economia circular para solucionar ou amenizar um problema de má gestão de resíduos no município ou região da escola. Enquanto no componente **Produtos e processos de baixo impacto,** os estudantes deverão ser estimulados a refletir sobre os impactos ambientais relacionados ao uso de recursos naturais para atender as demandas da economia circular. Converse com os professores

VERSÃO PRELIMINAR

dos outros componentes a fim de alinhar essas ações e promover uma boa integração.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série que, em breve, farão suas escolhas, por isso sugere-se a organização de um **evento de encerramento** ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias visam a desenvolver habilidades do Eixo Processos Criativos, reconhecendo produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, levando a uma reflexão sobre as propostas de soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos presentes na realidade local.

SAIBA MAIS

Vídeo em aula: engajamento é maior quando alunos produzem os seus. Disponível em: https://cutt.ly/pE6ws1t. Acesso em: 10 de out. 2021.

Como criar e usar vídeos na Educação. Disponível em: https://cutt.ly/tE6raQs. Acesso em: 10 de out. 2021.

Como fazer um roteiro de vídeo de forma simples. Disponível em: https://cutt.ly/ZE6ylGt. Acesso em: 10 de out. 2021.

DICAS ESSENCIAIS PARA GRAVAR O VÍDEO | Roteiro adaptado - Movimento Inova 2020. Disponível em: https://cutt.ly/NE6yVO7. Acesso em: 10 de out. 2021.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Professor, o desenvolvimento da proposta pode ser organizado em quatro etapas: **Planejamento**, **Gravação**, **Edição** e **Encerramento (Apresentação)**. Ao iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação,

o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos locais de gravação, entre outros aspectos. Para isso, os estudantes precisam definir, entre eles, as atribuições de cada um, pois o processo deve ser colaborativo e, desse modo, o trabalho em equipe é fundamental.

Como sugestão de organização do processo de trabalho, os estudantes podem se dividir em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora, para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido neste Componente, seguem alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam, e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes aos objetos de conhecimento. Essa é uma etapa fundamental do processo avaliativo. Lembre os estudantes de revisitar seus glossários; diários de bordo e cadernos pessoais, e aproveite a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

Sistematização

Semana 20: 3 aulas

Durante o evento de encerramento/apresentação, sugerimos que os estudantes preencham uma rubrica e com o apoio dela, em uma roda de conversa, relatem como foi sua experiência, e como ela contribuiu para sua visão em relação ao mundo do trabalho.

VERSÃO PRELIMINAR

Com base na contribuição de cada componente, os estudantes podem **escrever um documento** endereçado a organizações comunitárias ou civis (como Associações de Bairro e ONGs) ou a instrumentos de participação popular nas políticas públicas (como reuniões de orçamento participativo, Reuniões de Conselhos Municipais, Audiências Públicas). O objetivo é que o documento contenha as principais demandas da cidade/comunidade no que se refere à preservação da biodiversidade e ao desenvolvimento tecnológico visando a sustentabilidade e o bem estar de todas as pessoas. O tipo de documento pode ser decidido em conjunto com os professores dos outros componentes da UC, além da fundamental participação dos estudantes tendo como norte a realidade do município.

SAIBA MAIS

Fortalecer a Participação Popular nas Decisões dos Rumos da Cidade. Disponível em: https://cutt.ly/oF9Wu0u. Acesso em: 19 abr. 2022.

Componente 2
Aventura e Consciência Ecológica

Duração: 20 Semanas 30 horas

Aulas semanais: 2

Quais professores podem ministrar este componente: Educação Física

Informações gerais:

Neste componente os estudantes irão experimentar práticas corporais de aventura na natureza refletindo sobre suas relações com a preservação do meio ambiente. No bojo das discussões sobre preservação ambiental, os estudantes irão refletir sobre os impactos ambientais de grandes eventos esportivos e ações para minimizá-los, bem como a ampliação do conceito de economia circular nos esportes. Olhares sobre o descarte inadequado de resíduos sólidos em práticas esportivas e de lazer serão objeto de análise, produção de fotografias e proposta de intervenção educativa junto à comunidade escolar. Os estudantes também irão organizar evento de práticas corporais de aventura na natureza integrado à campanha sobre a importância da preservação ambiental.

VERSÃO PRELIMINAR

Objetos de conhecimento: Desvendando as práticas de Aventura na Natureza; Saúde mental e física das práticas de aventura; Como ser um praticante consciente.

Competência e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 5.

EM13LGG501	Selecionar e utilizar movimentos corporais de forma consciente e intencional para interagir socialmente em práticas corporais, de modo a estabelecer relações construtivas, empáticas, éticas e de respeito às diferenças.
EM13LGG502	Analisar criticamente preconceitos, estereótipos e relações de poder presentes nas práticas corporais, adotando posicionamento contrário a qualquer manifestação de injustiça e desrespeito a direitos humanos e valores democráticos.
EM13LGG503	Vivenciar práticas corporais e significá-las em seu projeto de vida, como forma de autoconhecimento, autocuidado com o corpo e com a saúde, socialização e entretenimento.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Mediação e intervenção social.

EMIFLGG07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais passíveis de mediação e intervenção por meio de práticas de linguagem.
EMIFLGG08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre formas de interação e de atuação social, artístico-cultural ou ambiental, visando colaborar para o convívio democrático e republicano com a diversidade humana e para o cuidado com o meio ambiente.

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:

Investigação Científica

Processos Criativos

VERSÃO PRELIMINAR

Empreendedorismo

Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 2 aulas

Professor, apresente o componente que possui como objetivo discutir o papel das práticas corporais de aventura na natureza em relação a conscientização e melhoria da sustentabilidade ambiental dos esportes, bem como os cuidados para a preservação ambiental em grandes eventos esportivos.

Para início desta atividade, a proposta é verificar qual conhecimento os estudantes já possuem em relação às práticas corporais de aventura na natureza. Sabemos que durante a Formação Geral Básica, utilizando como material de apoio o Currículo em Ação, eles tiveram contato com esse objeto de conhecimento em vários momentos, os quais são importantes de resgatar: diferenciando os esportes tradicionais com as práticas corporais de aventura; puderam identificar quais práticas já haviam vivenciado, ou que gostariam de vivenciar, tendo um olhar voltado para a segurança e integridade física; tiveram a oportunidade de aprofundar o conhecimento nessa temática conhecendo algumas modalidades como o Arvorismo, a Escalada, Mountain Bike, Paintball, entre outros. Realizaram reflexões sobre o conhecimento das práticas integrando-os com as aprendizagens no componente Geografia. Descobriram novas práticas, conheceram e experienciaram a corrida de orientação em duas etapas de ensino, e conheceram mais esportes radicais relacionados às práticas de aventura na natureza. Os momentos estão relatados e dispostos conforme a tabela apresentada a seguir:

Caderno do estudante - Currículo em ação
- 8º Ano - 4º bimestre na Situação de aprendizagem 2 - Práticas Corporais de Aventura na Natureza, pág. 181; Link de acesso: https://cutt.ly/H8ghL1k. Acessado em 27 de fev. 2023. TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM - 9º Ano - 1º bimestre na Situação de aprendizagem 1 - Aprendendo com a Natureza, pág. 158; Link de acesso: https://cutt.ly/q8gjTJ2. Acessado em 27 de fev. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR

- 1ª Série - 3º bimestre na Situação de aprendizagem 4 - Práticas Corporais de Aventura Urbana e da Natureza, pág. 220; Link de acesso: https://cutt.ly/p8gknos. Acessado em 27 de fev. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

- 1ª Série - 4º bimestre na Situação de aprendizagem 4 - Corrida de Orientação, pág. 238; Link de acesso: https://cutt.ly/p8gknos. Acessado em 27 de fev. 2023.

- 3ª Série - 1º bimestre na Situação de aprendizagem 2 - Jogos e Brincadeiras, Esporte (Invasão, Rede/Quadra Dividida); Práticas Corporais de Aventura, pág 159; Link de acesso: https://cutt.ly/38glFTY. Acessado em 27 de fev. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

- 3ª Série - 4º bimestre na Situação de aprendizagem 1 - Práticas Corporais de Aventura Urbana e da Natureza, material a ser disponibilizado no site da efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/materiais-de-apoio-2/

Neste momento, relembre com os estudantes os assuntos tratados ao longo de sua aprendizagem na Formação Geral Básica e para dar um reforço, a partir desse conhecimento, verifique o que foi mais significativo para eles. Peça para que observem as imagens dispostas no quadro e indiquem quais são práticas corporais de aventura na natureza.



VERSÃO PRELIMINAR

Espera-se que apontem para o surfe, escalada, mountain bike e trekking, pois o skate e o patins são práticas corporais de aventura urbanas.

Procure conversar e listar com os estudantes práticas corporais de aventura na natureza que circulam no universo cultural dos estudantes. Quais são, quem as pratica, em quais espaços e objetivos. Promova um espaço para que pesquisem mais esportes inseridos nas práticas de aventura na natureza. Solicite que registrem os resultados de suas pesquisas em seu caderno, criando assim um diário de bordo, o qual será um importante instrumento durante todo o percurso desta Unidade Curricular. Agora em grupos formados de acordo com seus critérios, utilizando-se dos resultados da pesquisa e das discussões feitas, os estudantes irão elaborar um folder digital contendo: título, imagens, quem pratica a modalidade, em qual espaço e com quais objetivos. Esse trabalho pode ser divulgado nas redes sociais da escola e podem conter legendas que incentivem a prática da modalidade pela comunidade escolar.

Material utilizado em outra unidade curricular que pode contribuir no estudo dos esportes radicais.	
Esportes Radicais mais praticados no Brasil: Confira os Benefícios. Disponível em: https://cutt.ly/ASE5fqf . Acesso em: 28 fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

SAIBA MAIS

Os flyers são folhetos com imagens que causam impacto, possuem mensagens curtas e objetivas que são capazes de se espalhar rapidamente pelo público, sendo utilizadas como divulgação ou até mesmo para levar algum tipo de informação.

Como criar um flyer. Disponível em: https://cutt.ly/18jnscX. Acesso em 28 de fev. 2023. TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

O que são flyers? Disponível em: https://cutt.ly/R8jnF36. Acesso em 28 de fev. 2023.

AVALIAÇÃO

Professor, esse é um excelente momento de investigação dos conhecimentos que os estudantes adquiriram em sua formação básica. A maneira como articulam esses conhecimentos para facilitar suas pesquisas, como dialogam

VERSÃO PRELIMINAR

com os seus colegas chegando a conclusões e criando ações de mediação e intervenção sociocultural os ajudam a desenvolver as habilidades **EMIFLGG08** e **EM13LGG501.**

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, neste momento o foco é tratar das práticas de Aventura na Natureza buscando conscientizar sobre a preservação ambiental, observando os impactos que os eventos esportivos podem causar no meio ambiente e refletir sobre ações que possam minimizar efeitos prejudiciais à natureza. Para uma melhor reflexão, façam a leitura do texto a seguir:

Esporte e Natureza.

Isac Toledo Sobrinho Junior

Se já é bom praticar atividades físicas, exercícios físicos e esportes, imagina em locais ao ar livre, envoltos pela natureza? Atualmente, muitas pessoas estão optando pela prática de esportes na natureza, como um simples trekking, que consiste em uma caminhada por trilhas naturais, ou os esportes mais radicais: Surfe, Alpinismo, Paraquedismo, entre outros. Tudo bem até aqui sobre a prática dessas atividades e as modalidades esportivas inseridas na natureza? Contudo há uma grande preocupação de preservação dessas áreas, observado o aumento de praticantes ultimamente, tendo como consequência mais pessoas em locais onde antes havia fauna e flora preservados e a apreensão de depredação desses locais, como nos despejos de dejetos, resíduos e lixo no meio ambiente. As grandes competições e os principais atletas profissionais que fazem parte do esporte na natureza vem se engajando em ações de preservação desses locais, colaborando no processo de transmissão do quanto é importante ter uma consciência ecológica. Mas atenção, essa preocupação deve ser para todos os cidadãos, com ações de fiscalizar, organizar e atribuir atitudes de preservação e limpeza dos locais de competições e em todas as áreas naturais. Vamos cuidar para um dia não faltar.

Texto elaborado para esse material.

Após a leitura, os estudantes devem pesquisar informações sobre as diversas atividades atribuídas a preservação do meio ambiente em sua localidade. Sugestão, disponibilize um tempo para um passeio pela unidade escolar, peça para observarem os lixos e se há uma coleta adequada, como é

VERSÃO PRELIMINAR

feita a limpeza dos ambientes, verificar se há uma espaço integrado com a natureza. Posteriormente, aumente o espaço a ser observado, saia da escola e analise a comunidade local a qual pertence, colham informações percebidas pelo passeio, como a limpeza das ruas, das casas, dos comércios. Investiguem se o descarte e o recolhimento do lixo são feitos de forma apropriada. Olhem se há nas proximidades espaços verdes como parques, praças e outros ambientes ecológicos. Documente em fotos descarte inadequado de resíduos sólidos em ambientes de prática esportiva na escola e na comunidade como lixo deixado no pátio após o intervalo dos estudantes, lixo em praças e quadras esportivas públicas. Oportunize momentos de apresentação das fotografias e discussão de ações educativas que podem ser empreendidas para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos nos espaços de práticas corporais e lazer na escola e na comunidade. Depois realize uma socialização das informações coletadas e selecione as principais, e se caso identificarem situações que não cooperam com o meio ambiente, peça que proponham soluções para tal. Façam os registros no diário de bordo.

Na sequência proponha uma atividade prática com os estudantes usando materiais reciclados e/ou encontrados pela unidade escolar, que possam ser utilizados em uma corrida de obstáculos, como cordas, pneus, latas, garrafas pets, entre outros. Ideias de como empregar os materiais: - a corda estendida passando por baixo ou por cima, saltando, amarrando e até escalando, amarrando duas cordas, uma em cima e outra embaixo dispostas paralelamente, para que possam se deslocar com equilíbrio; - os pneus, correndo entre eles, passando por eles, como alvos e etc; - latas podem ser utilizadas como alvos, ou tarefas como enchê-las, como sinal de chegada, entre outras; - garrafas pets podendo ser obstáculo de passagem entre elas, pinos para serem derrubados, podendo ser da forma mais criativa possível. Peça para se dividirem em grupos e elaborarem uma atividade que todos possam participar, discutam as regras, as etapas e todo caminhar das tarefas. Ao final, discutam a finalidade de reutilizar os materiais para execução da atividade prática relacionando com preservação do ambiente.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor no componente 1, **Cidades sustentáveis,** é apresentado a proposta de registro em forma de diário de bordo (digital ou não).No componente 3, **Aprimoramento de resíduos eletrônicos,** apresenta uma proposta de registro em forma de arquivo digital compartilhado, na impossibilidade deste, estabelecer outro recurso de registro, de modo que ao longo do percurso os estudantes tenham organizadas as informações necessárias para a implementação de princípios da economia circular para solucionar ou amenizar um problema de má gestão de resíduos no município ou região da escola.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 4: 2 aulas

Professor, nesta etapa sugere-se que os estudantes a partir de todo o trabalho desenvolvido até aqui, promovam uma pequena campanha de conscientização na escola, utilizando os estudos, as fotografias e registros que fizeram. A turma unida poderá confeccionar um mural que tenha como objetivo impactar as pessoas quanto ao descarte inadequado de resíduos e ao mesmo tempo mostrar que pequenas ações podem contribuir bastante para minimizar esse problema, como a utilização dos materiais reciclados nas aulas. A partir do mural, eles podem realizar uma intervenção durante o intervalo, conversando com todos os presentes falando sobre a importância da conservação e preservação de todo o ambiente que circulam, alertando para lixo deixado no pátio após o intervalo, orientando sobre como esse lixo pode ser descartado, entre outros pontos que considerarem importantes. Essa intervenção também poderá ocorrer nas salas de aula ou até mesmo nos arredores da escola, caso julguem necessário. Permita que a iniciativa dessas ações partam dos estudantes, onde sua função será instigá-los a identificar os problemas e incentivá-los na criação das soluções. Faça a mediação das ideias e direcione o olhar deles para a importância de suas ações como cidadãos que atuam de maneira comprometida com a sociedade.

AVALIAÇÃO

Professor, você poderá utilizar como instrumento de avaliação todos os trabalhos que os estudantes realizaram durante o trajeto da Atividade 1, pesquisas, fotografias, murais, campanha de conscientização e o próprio diário de bordo. É importante dar oportunidade para que façam uma auto avaliação de seu processo de aprendizagem, como se envolveram, o que foi mais significativo e se as ações desenvolvidas contribuíram para que tivessem um novo olhar sobre o tema proposto. Essas atividades contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EMIFLGG07, EMIFLGG08** e **EM13LGG501.**

SAIBA MAIS

A IMPORTÂNCIA DE PRATICAR ESPORTES EM CONTATO COM A NATUREZA. Disponível em: https://cutt.ly/z8c0N6f. Acesso em 01 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

VERSÃO PRELIMINAR

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Pratique esportes na natureza. Disponível em: https://cutt.ly/y8c2rTB. Acesso em 01 de mar. 2023.

Esportes de aventura: modalidades, benefícios e onde praticar. Disponível em: https://cutt.ly/t8c2TYs. Acesso em 01 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Atividade 2

Introdução

Semana 9: 2 aulas

Professor, a proposta agora é um estudo sobre economia circular, o que é, as características, os objetivos, os benefícios, os desafios, as oportunidades e como opera essa ação. Observe as principais atuações elencadas na economia circular para diminuir o descarte de resíduos e a dispersão de poluentes, como e quando se transforma em um plano de negócio. No quadro a seguir constam textos que auxiliarão os estudos sobre economia circular, apresente-os e peça, se possível, que os estudantes procurem por mais informações sobre o assunto.

Economia circular: entenda o que é, suas características e benefícios. Disponível em: https://cutt.ly/x3HsSjs. Acesso em 16 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
Economia circular: o que é, como funciona e exemplo. Disponível em: https://cutt.ly/X3HdWE6. Acesso em 16 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
O QUE É A ECONOMIA CIRCULAR? Disponível em: https://cutt.ly/L3HfRMH. Acesso em 16 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Após o estudo eles deverão analisar, através das observações que fizeram na escola e em seu entorno, quais materiais descartados inadequadamente poderiam ser utilizados de outra forma, como exemplo, objeto adaptado à prática corporal de aventura na natureza, ou até mesmo em jogos, brinquedos ou outros materiais a serem utilizados nas aulas de Educação Física. A atividade prática que realizaram na Atividade 1 serve como modelo para essa vivência, então estimule-os a criar atividades diferentes e que sejam inclusivas,

VERSÃO PRELIMINAR

permitindo a participação de Pessoas com Deficiência e que possam engajar aqueles que geralmente se sentem mais intimidados à prática. Disponibilize um momento para que aconteça a socialização dessa prática. Ao término da atividade sobre a economia circular, continue realizando as anotações no diário de bordo.

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, convide os estudantes a pesquisarem o papel dos praticantes das modalidades escolhidas como ativistas da preservação ambiental, bem como as influências do conceito de economia circular no campo dos esportes e da produção e consumo de produtos esportivos. A matéria do site "Recicla Sampa" esclarece a afinidade do esporte, atletas e praticantes de atividades físicas na influência e vínculo com atitudes de preservação e conservação do Meio Ambiente. **Esporte e Meio Ambiente podem jogar juntos**. Disponível em: https://cutt.ly/m8DTyTu. Acesso em 07 de mar. 2023. Aproveite o acesso no site e leiam sobre o movimento Recicla Sampa e sua atuação para com o Meio Ambiente.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Uefa lança diretrizes de economia circular como parte da estratégia de sustentabilidade para 2030. Disponível em: https://cutt.ly/D8cXiu5. Acesso em 01 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Adidas se apresenta como player da economia circular. Disponível em: https://cutt.ly/G8cCvTR. Acesso em 01 de mar. 2023.

A partir da leitura e estudo das reportagens, os estudantes poderão elaborar uma reportagem relacionada à economia circular, observando o entorno da comunidade escolar, descrevendo fatos observados, propondo alternativas que favoreçam o consumo consciente, o descarte adequado e a reutilização de materiais. Essa reportagem pode ser realizada através de produção textual, cartazes, foto reportagem ou gravação de vídeos, simulando uma transmissão ao vivo em um telejornal, por exemplo.

Após a socialização desse trabalho, tendo em mente os estudos realizados, os estudantes irão selecionar duas ou três modalidades de práticas corporais de aventura na natureza para serem tematizadas e experimentadas em aula. Verifique o espaço disponível na escola ou ao seu redor, que possua uma área verde (parques, bosques e praças), onde seja possível a experimentação de uma prática corporal de aventura na natureza, como: *slackline,* escalada, arvorismo, *mountain bike, trekking*…ou outros que sejam

VERSÃO PRELIMINAR

mais acessíveis. É importante valorizar o protagonismo dos estudantes na escolha de práticas de aventura na natureza a serem experimentadas. Uma simples brincadeira de escorregar em um barranco com auxílio de papelão, pode inclusive se tornar um momento prazeroso de resgate à infância e promover a integração com a natureza. Durante essa vivência, instigue os estudantes a observarem as condições do ambiente quanto à sua preservação e conservação. Caso haja no ambiente, lixos, degradação e/ou alguma forma de poluição, organizem ações que auxiliem na proteção do local.

Sistematização

Semanas 12: 2 aulas

Professor, para finalizar o estudo sobre a economia circular serão disponibilizadas duas propostas que poderão auxiliá-lo neste momento da atividade, a escolha pode ser feita de acordo com as especificidades de sua aula. Caso houver possibilidade de executar as duas, realize a estratégia de divisão da sala ou divisão em grupos para a realização de ambas.

Proposta 1

De posse de todo o material já produzido no decorrer da atividade, a proposta agora é criar grupos de estudantes que a partir do estudo e a criação da reportagem sobre economia circular, elaborem vídeos, com praticantes de Esporte de Aventura na Natureza, demonstrando sua prática em praças, áreas verdes e arredores da escola ou Podcast, que poderão ser apresentados na escola, em feiras, reunião de pais, entre outros, promovendo uma campanha de conscientização em toda a comunidade escolar, divulgando como a economia circular pode integrar os esportes e o meio ambiente, oferecendo melhor qualidade de vida às pessoas.

Proposta 2

Outra possibilidade seria realizar entrevistas com pessoas e/ou praticantes de esporte de aventura da natureza da comunidade local, verificando o quanto conhecem a respeito da temática e quais são suas ações e contribuições para minimizar os problemas quanto ao descarte de resíduos. Se possuem o hábito de realizar a separação do lixo, se costumam consumir produtos de maneira consciente, etc. Oriente para que elaborem um roteiro de questões embasados nos conhecimentos que adquiriram através das pesquisas. Também é importante mostrar como o esporte está inserido no meio ambiente e como a prática adequada favorece a conservação do mesmo, demonstrando que é de responsabilidade de todos cuidar dos ambientes e preservá-los.

VERSÃO PRELIMINAR

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor no componente 1, **Cidades sustentáveis,** haverá momentos que será feito um levantamento dos problemas locais de descarte de resíduos e de iniciativas relacionadas à economia circular. Seria muito interessante fazer uma ligação dessa atividade com a proposta de observação e os registros fotográficos. No componente 3, **Aprimoramento de resíduos eletrônicos,** os estudantes organizam informações necessárias para a implementação de princípios da economia circular para solucionar ou amenizar um problema de má gestão de resíduos no município ou região da escola. Componente 4, **Produtos e processos de baixo impacto,** os estudantes deverão ser estimulados a refletir sobre os impactos ambientais relacionados ao uso de recursos naturais para atender as demandas da economia circular. Converse com os professores dos outros componentes a fim de alinhar essas ações e promover uma boa integração.

AVALIAÇÃO

Professor, nessa atividade foi preciso pesquisar sobre a economia circular e fazer correlações com o contexto vivido no intuito de despertar a compreensão sobre consumo consciente, a reutilização de materiais e a preservação ambiental e ao mesmo tempo criar campanhas ou produções que possam também conscientizar a comunidade escolar. Além do engajamento dos estudantes, é possível avaliar se eles se apropriam deste conteúdo relacionando-o com seu projeto de vida e como suas ações e criações podem favorecer e ampliar o conhecimento de todos à sua volta. Essas atividades contribuem para o desenvolvimento das habilidades **EM13LGG501, EM13LGG503** e **EMIFLGG08.**

SAIBA MAIS

Como praticar uma economia circular forte e efetiva. Disponível em: https://cutt.ly/h8c1nVZ. Acesso em 01 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Evidências sobre a economia circular: a necessidade de uma reinvenção. Disponível em: https://cutt.ly/K8c1MPx. Acesso em 01 de mar. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 3

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Professor, inicie a atividade abordando sobre as diferentes denominações sobre o tema como: “esportes de aventura”, “atividades físicas de aventura”, “esportes radicais”, “atividades físicas de aventura na natureza”, “esportes na natureza”, “esportes de ação”, “esportes extremos”, “esportes ao ar livre” ou “práticas corporais de aventura” e apresente para os estudantes a conceitualização definida na Base Nacional Comum Curricular. Nela, o texto define as práticas corporais de aventura na natureza como as que “se caracterizam por explorar as incertezas que o ambiente físico cria para o praticante na geração da vertigem e do risco controlado, como em corrida orientada, corrida de aventura, corridas de mountain bike, rapel, tirolesa, arborismo” (BRASIL, BNCC, 2017, p. 214), entre outras.

Discuta com os estudantes possibilidades de classificação das práticas corporais de aventura na natureza, segundo o ambiente em que são praticadas. No **ambiente terrestre** como: Corrida de Orientação, Corrida de Aventura, Arvorismo, Escalada, *Slackline, Parkour, Mountain Bike, Trekking*; modalidades praticadas **na água** como: Surfe, Canoagem, Mergulho, *Kitesurfe*, *Windsurfe, Raftting*, Boia *Cross;* e modalidades praticadas **no ar** como: Paraquedismo, Asa delta, Balonismo, *Bungee jump* e Tirolesa. (Franco, Cavasini & Darido, 2014).

Tendo essas definições e classificações em mente, faça os seguintes questionamentos: **Quais ambientes vocês acreditam que sejam dificultadores para a inclusão de pessoas com deficiência? Por que? Quais práticas você considera que são mais acessíveis? Justifique. Todas as pessoas são capazes de realizar práticas corporais de aventura, quais adaptações vocês acreditam ser necessárias para cada tipo de deficiência (surdez, cegueira, paraplégicos, tetraplégicos, amputados, autistas, deficiência Intelectual, síndrome de down, entre outras)? Deem exemplos relacionados às práticas que vocês pesquisaram.**

Em seguida, apresente as imagens e discutam quais são as impressões deixadas por elas. Ajude os estudantes a refletirem sobre a importância da inclusão e as questões relacionadas ao capacitismo envolvido com as diversas práticas. Ressalte a importância de todos na preservação do meio ambiente, e incentive-os a ponderar que apesar das diferenças, todos somos responsáveis por essa preservação e proponha que pensem quais ações as pessoas com deficiência podem ter nesse aspecto.

VERSÃO PRELIMINAR



Após essa reflexão solicite que criem uma frase para cada imagem, trazendo uma mensagem de inclusão e preservação do ambiente relacionada às práticas corporais de aventura na natureza e que poderão servir como divulgação para o evento que ocorrerá ao final desta unidade. Os estudantes também poderão buscar outras imagens ou criar a sua própria imagem. Incentive e apoie a criatividade deles!

SAIBA MAIS

Capacitismo é a discriminação sofrida por pessoas com alguma deficiência, sendo considerada inferior ou incapaz para exercer determinadas atividades. Tratar uma pessoa deficiente de forma infantilizada, julgá-la incapaz, considerá-la um problema por exigir acessibilidade em serviços públicos, tratar como doente, assexualizada ou inferior são exemplos disso.

Capacitismo: entenda o que é e como evitar o preconceito. Disponível em:https://cutt.ly/O8AbjDs. Acesso em 06 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 4 aulas

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, agora organize a turma em 4 grupos, selecionados da maneira que preferir. Utilizando a metodologia ativa de rotação por estações, eles irão coletar informações e fazer registros através da leitura de artigo, leitura de reportagem, e vídeos, de acordo com a comanda a seguir.

Esporte de aventura na natureza e pessoas com deficiência. Disponível em: https://cutt.ly/t8AQD7g. Acesso em 02 de mar. 2023. **Responda:** ***Quais atitudes estão contribuindo para a inclusão de pessoas com deficiência nas práticas corporais de aventura na natureza? Como essas pessoas também podem agir como ativistas pela preservação ambiental?***	
Instituto Montanha para Todos. Nossa História. Disponível em: https://cutt.ly/O8AQ3yF. Acesso em 02 de mar. 2023. **Responda:** ***Qual a relação dessa história com o termo "capacitismo"? Como exemplos como esse podem inspirar outras pessoas a praticar esse tipo de modalidades e contribuir com a preservação ambiental?***	
Esportes radicais para pessoas com deficiência - Edição Extra - Fevereiro/2017 - [S.l.:s.n.], 2017. 1 vídeo (4min53seg). Publicado pelo canal Faculdade Cásper Libero - Disponível em: https://cutt.ly/Y8AWVpN**.** Acesso em 06 de mar. 2023. **Responda:** ***Quais outras iniciativas como essa apresentada no vídeo poderiam ser criadas para dar oportunidade da prática a todos?***	
Leitura da Introdução do Artigo: **Revisão sistemática das estratégias metodológicas utilizadas para adaptação da prática de esportes de aventura e da natureza para pessoas com deficiência**. Disponível em: https://cutt.ly/s8AEGKW. Acesso em 06 de mar. 2023. **Responda:** ***Quais barreiras são enfrentadas para a adaptação da prática de esportes de aventura e da***	

VERSÃO PRELIMINAR

natureza para Pessoas com Deficiência? Como essas adaptações podem favorecer a preservação dos ambientes onde são praticados?	

Cada grupo deverá socializar rapidamente o que aprenderam sobre esse estudo e, sob sua mediação, realizar discussões pertinentes sobre a temática. Após esse momento, solicite que elaborem um circuito de exercícios físicos que remetem às práticas corporais de aventura de modo que possam ser acessíveis a todos. Eles podem ter como exemplos os exercícios que já foram realizados nas aulas anteriores e fazer as adaptações necessárias para poder incluir pessoas com diversas deficiências. É importante enfatizar que as atividades realizadas precisam contemplar a conservação do meio ambiente, através da reutilização de materiais e preservação dos locais utilizados para as práticas. Sugira que criem seus próprios materiais para a vivência a partir dessa reflexão e utilizem como modelo as atividades desenvolvidas com materiais reciclados realizadas na Atividade 1.

SAIBA MAIS

Escola é, sim, lugar de ação e aventura. Disponível em: https://cutt.ly/73IavPT. Acesso em 14 de fev. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Aventura adaptada à pessoas com deficiência. Radicalizando na inclusão. Disponível em: https://cutt.ly/p8ARAIv. Acesso em 06 de mar. 2023.

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Reserve esse tempo para a sistematização e organização dos registros das atividades realizadas. Proponha a produção de materiais de divulgação, podendo ser audiovisuais e/ou panfletos, que objetivem informar sobre práticas inclusivas e a preservação dos ambientes, como os materiais utilizados para a inclusão de todas as pessoas nos esportes de aventura na natureza. Incentive a repercussão de todo esse material pela escola e seu entorno, ampliando a aprendizagem para além dos “muros da escola”.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor no componente 1, **Cidades sustentáveis,** terá a proposta de divulgação das produções. No componente 3, **Aprimoramento de resíduos**

VERSÃO PRELIMINAR

eletrônicos, os estudantes irão mapear os centros de coleta próximos e divulgá-los , por meio de mídias digitais, ou cartazes. No componente 4, **Produtos e processos de baixo impacto** estudantes investigaram os impactos dos processos químicos em sistemas produtivos e como os princípios da Química Verde podem ser usados para minimizar esses impactos. Essa produção será através de podcasts ou vídeos animados que podem ser exibidos em uma das aulas.

AVALIAÇÃO

Professor, através dessas atividades, observe se os estudantes demonstram posicionamento crítico em relação a preconceito e estereótipos presentes nas práticas corporais, adotando posicionamento contrário a qualquer manifestação de injustiça e desrespeito a direitos humanos e valores democráticos, contemplando o desenvolvimento da habilidade **EM13LGG502.**

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 2 aulas

Professor, promova uma roda de conversa para levantar conhecimentos e experiências prévias dos estudantes com práticas corporais de aventura na natureza e suas conexões com a sustentabilidade ambiental.

Descreva que a defesa do meio ambiente é um dos princípios da atividade econômica no Brasil, de acordo com o artigo 225 da Constituição Federal (disponível em: https://cutt.ly/k8DBpvn. Acesso em 07 de mar. 2023), que o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito dos cidadãos brasileiros à qualidade de vida. Por isso é importante que no setor dos esportes e das práticas corporais existam preocupações com a preservação do meio ambiente.

Apresente para os estudantes definições constitucionais e documentos internacionais dos quais o Brasil é signatário e que assumem compromissos com preservação ambiental, bem como iniciativas de sustentabilidade ambiental adotadas por eventos como os Jogos Olímpicos e a Copa do Mundo de Futebol, tais como: o uso de fontes de energia alternativa, conscientização sobre uso racional de água, cuidados com o lixo, uso de embalagens recicláveis, entre outras medidas.

Neste momento, peça que os estudantes leiam o texto abaixo e reflitam sobre os Jogos Olímpicos e as Copas do Mundo.

VERSÃO PRELIMINAR

Eventos que encantam?

Isac Toledo Sobrinho Junior

Jogos Olímpicos e Copas do Mundo, eventos que encantam o público. Competições entre os países que demonstram os seus melhores atletas que competem entre eles em suas modalidades esportivas. Evento que encanta já nos dias que antecedem as competições, reportagens sobre os locais de acomodações, os ambientes e os materiais utilizados nas competições, sendo tudo de última geração. Os gastos para a efetividade do grandioso evento são altos. Nos dias de realização, o mundo, com seus telespectadores, torcedores e o público presente assistindo às competições, todos vislumbrando os confrontos dos melhores atletas mundiais. E quando acaba, os atletas vencedores começam a ser alvos de grandes marcas esportivas e outras, para que suas marcas sejam vinculadas a imagens de vitoriosos. Eventos que encantam? Será que é só isso? Apesar de ser um texto resumido, foi inserida uma pequena parte do que acontece nesses eventos. Neste instante, pare e pense na quantidade de pessoas circulando pelos eventos, todos jogando lixo, utilizando o esgoto, consumindo a água e a luz da localidade. Será que os organizadores e responsáveis pensaram em tudo isso? O local está apto a receber essa grande quantidade de lixos, resíduos e dejetos? E o saneamento básico também foi estruturado e adequado para as competições? Em algum momento foi relatado sobre como está sendo feita a preservação e conservação dos ambientes e se caso houver depredação ou degradação de locais, como será o trabalho de recuperação? Jogos Olímpicos e Copas do Mundo são grandes espetáculos, a balança pende mais para as vantagens ou para os prejuízos ao ambiente em que está sendo realizado? Agora reflita sobre a pergunta: Eventos que encantam?

Texto elaborado para esse material.

Mesmo essas competições ocorrendo de 4 em 4 anos, qual é o impacto causado nas localidades onde ocorreram os eventos? Reflitam, discutam e realizem pesquisas sobre os Jogos Olímpicos e Copas do Mundo, os riscos ao meio ambiente nestes grandes eventos esportivos como o descarte de resíduos sólidos e a interferência em espaços naturais, além das emissões de carbono. Segue realizando o registro no diário de bordo.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, divida a turma em 4 grupos, promova a leitura de notícias publicadas em sites de organizações internacionais, nacionais, de entidades esportivas e jornais de grande circulação que apresentem elementos para o debate sobre as relações entre esporte e preservação ambiental como:

Confira os impactos ambientais dos Jogos Olímpicos de Tóquio. Disponível em: https://cutt.ly/h3IxxuF. Acessado em 14 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
Com viés sustentável, Copa Verde 2021 promove ações de preservação ao meio ambiente. Disponível em: https://cutt.ly/a3IxX7C. Acessado em 14 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
ONU Meio Ambiente lista 10 modalidades esportivas que estão combatendo a poluição por plástico. Disponível em: https://cutt.ly/D3AglV2. Acessado em 15 de fev. 2023.	TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM
Os benefícios econômicos e ambientais do surfe. Disponível em: https://cutt.ly/Z3AjTsb. Acessado em 15 de fev. 2023.	

Antes de iniciarmos a discussão, os grupos poderão organizar uma mapa mental ou um resumo sobre os esporte e o impacto na natureza

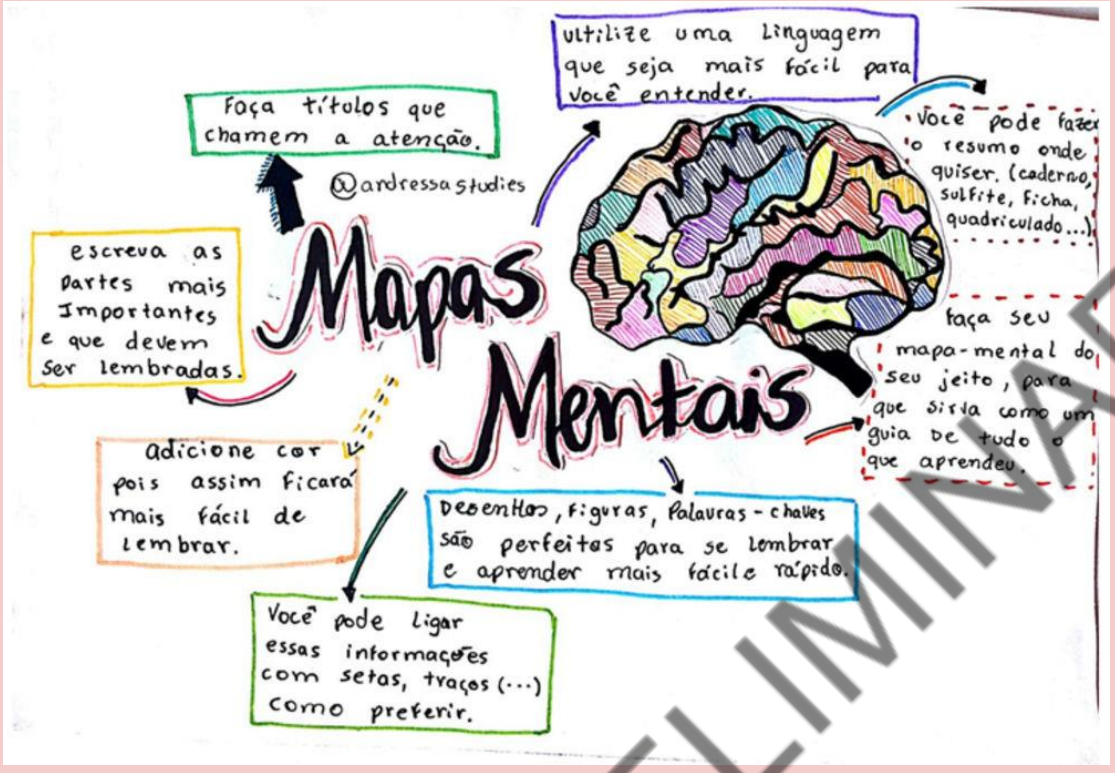
Mapa Mental

Um mapa mental é uma ferramenta de gestão de informações. Mapas Mentais são utilizados para otimizar a memorização a partir da representação visual de conceitos e ideias de forma simplificada, organizando as informações e, assim, contribuindo para o aprendizado.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Fonte: Site NEILPATEL, disponível em: https://cutt.ly/G3ieFeG. Acesso em 07 de fev. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR



Fonte: Site Folhinha Aplicada, disponível em: https://cutt.ly/F3irPdi. Acesso em: 07 de fev. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor no componente 4, **Produtos e processos de baixo impacto,** os estudantes realizaram estudos sobre os combustíveis que mais poluem e discutiram os impactos ambientais a sistematização dessa etapa será através de recursos criativos (vídeos animados, infográficos, mapas mentais).

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

Professor, convide os estudantes a perceber que as práticas corporais de aventura na natureza são originárias de diferentes tempos históricos e culturas e se relacionam com a paisagem geográfica dos locais onde foram criadas e que atualmente, além da busca por maior contato com a natureza, essas práticas movimentam interesses econômicos de venda de produtos, serviços e eventos. A fim de promover reflexões a esse respeito, compartilhe o vídeo e as imagens a seguir tendo em mente essa questão:

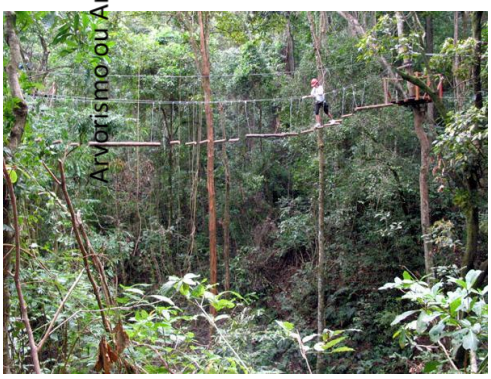
Quanto a ação do Homem interfere na natureza e altera as suas paisagens?

VERSÃO PRELIMINAR

Destinos do Quiriri - Esportes e Natureza. Disponível em: https://cutt.ly/d8XiIkv. Acesso em 09 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Arvorismo ou Arborismo



Tirolesa



Fonte: Site Pirenópolis Turismo, disponível em: https://cutt.ly/e8NkKB2. Acesso em: 10 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

ke



Fonte: Site Digital Cycling, disponível em: https://cutt.ly/y8NzyLp. Acesso em 10 de mar. 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

VERSÃO PRELIMINAR



Fonte: Trilhas Conectam, disponível em: https://cutt.ly/Z8NckEI. Acesso em 10 de mar. 2023.

SAIBA MAIS

Moda esportiva foca em sustentabilidade. Disponível em: https://cutt.ly/G3IsZAV. Acesso em 14 de fev. 2023.

A sustentabilidade chega ao mundo do esporte. Disponível em: https://cutt.ly/P3IdQtg. Acesso em 14 de fev. 2023.

Após assistir ao vídeo e analisar as imagens, promova uma discussão acerca da questão problema e conclusões obtidas através da análise das diferentes linguagens: **Quais as alterações e/ou adaptações interferem na natureza para adequar os espaços às práticas corporais de aventura na natureza? Como as alterações que visam dar acesso ao público para as práticas esportivas alteram a paisagem natural? Quais alterações você considera serem positivas e negativas? E em relação aos eventos esportivos, qual a estrutura necessária para realização desses eventos (tendas, grades, placas de *marketing*, consumo de recicláveis, descarte de lixo etc)? Quais devem ser as atitudes de organizadores, praticantes e espectadores referente à conservação ambiental.**

Estimule essa discussão e pontue a necessidade dos estudantes realizarem os registros em seu diário de bordo.

AVALIAÇÃO

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, é esperado que até esse momento, a partir das pesquisas realizadas e das diversas questões discutidas, os estudantes apresentem um repertório maior de conhecimentos que lhe permitam argumentar diante de diversos posicionamentos. Aproveite para avaliar sua evolução nesse sentido, percebendo se ao longo do percurso estão adquirindo mais autonomia para tomar decisões e analisar as informações de modo crítico, contemplando o desenvolvimento da habilidade **EM13LGG502.**

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor, a Atividade 5 tem como propósito a realização de um evento destinado à toda unidade e comunidade escolar que objetiva a conscientização sobre hábitos de vida sustentáveis. Assim como nos demais componentes dessa unidade, será utilizada a Metodologia Ativa Aprendizagem Baseada em Problemas, onde durante o processo de aprendizagem, os estudantes trabalham de modo ativo e colaborativo na proposta de soluções para um determinado problema. Então, a partir dos estudos feitos, definam coletivamente qual é a questão problema deste projeto, e a partir daí, elaborem ações que possam contribuir para a solução do mesmo. Você também poderá incentivar para que esse evento promova uma campanha de conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente, onde vocês poderão instituir uma organização social no campo da economia circular integrado ao âmbito dos esportes, como uma associação de bairro, por exemplo, e idealizem a criação de políticas públicas para a região onde vivem. Permita que eles escolham de que maneira desejam realizar essa campanha e quais recursos têm disponíveis para serem utilizados, observando as atividades realizadas em atividades anteriores que poderiam ser utilizadas neste momento para divulgação.

Uma sugestão seria orientar os estudantes a realizarem uma intervenção na comunidade escolar através de um em evento de práticas corporais de aventura na natureza, onde os participantes poderão vivenciar exercícios físicos, adaptações inclusivas e ter instruções de como preservar o meio ambiente através dessa prática.

Realizem uma discussão sobre os maiores problemas abordados durante esse percurso e organize a turma

VERSÃO PRELIMINAR

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, o desenvolvimento dessa atividade será de muito trabalho e dedicação para que as ações que pretendem ser desenvolvidas possam causar o impacto desejado ao público-alvo e realmente atingir os objetivos. Seu acompanhamento será crucial neste momento para nortear as discussões e repertoriar os estudantes perante tudo que já foi experienciado até aqui a fim de que tenham capacidade de planejar, criar e executar ações que possam ser efetivas ao projeto.

Para essa ação seu papel como promotor de reflexões é fundamental, conscientize-os sobre todas as temáticas que o tema aborda, como por exemplo: **manterem todos os espaços que frequentam limpos e ao mesmo tempo que tenham consciência de diminuir a quantidade de lixo que produzem através da utilização de sacolas e embalagens retornáveis, bem como o consumo de produtos *in natura*, que reduzem o uso de embalagens industrializadas.** Dentre estes, podem ser enfatizados outros pontos importantes que forem citados pelos estudantes.

Então, a partir da questão problema levantada, utilizando da técnica 5W2H, elaborem um roteiro de ações de acordo com o modelo abaixo:

MODELO DE ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO		
QUESTÃO PROBLEMA: (Descrever qual a questão formulada pela turma)		
TURMA:	**Ações** (descrever quais ações deverão ser realizadas)	**Responsáveis** (nomear os estudantes responsáveis para cada ação)
What: o que deve ser feito?	Qual tipo de evento é mais adequado para atingir o objetivo idealizado?	
Why: por que precisa ser realizado?	Qual a relevância desse projeto?	
Who: quem deve fazer?	Quem serão os líderes?	
Where: onde será implementado?	Qual o local mais adequado para a realização?	

VERSÃO PRELIMINAR

When: quando deverá ser feito?	Qual a data?	
How: como será conduzido?	Qual será a organização necessária? haverá comissões para cada função?	
How much: quanto custará esse projeto?	(terá algum custo? serão solicitados patrocinadores para brindes ou algo semelhante?)	
Observações importantes:		

Neste momento, a proposta é que os estudantes sejam motivados a desenvolver um projeto que seja mediado por você professor, que pode auxiliá-los a direcionar suas idéias e compreender o que seja mais relevante para o desenvolvimento da ação. Eles podem também planejar uma organização/cooperativa voltada para a implementação de princípios da economia circular para solucionar ou amenizar um problema de má gestão de resíduos no município ou região da escola, por exemplo. O objetivo é que os estudantes apliquem seus conhecimentos na construção de uma proposta em benefício do bem comum. É muito importante realizar um levantamento de problemas e soluções relacionados ao tema correspondente, por isso reserve um tempo de estudos e planejamento das ações de modo cooperativo e estruturado das ações que serão efetuadas.

Após estruturado todo o planejamento, em conjunto com os outros componentes haverá a integração dos trabalhos com a execução desse projeto.

só uma ideia para roteiro de construção do projeto (evento)

SAIBA MAIS

A técnica **5W2H** corresponde a um conjunto de questões que ajudam a organizar planos de ação de maneira rápida e eficaz, facilitando quais são as tarefas a serem executadas e quais são os responsáveis por sua execução.

5W2H: o que é, como funciona e por que você deveria usar? Disponível em: https://fia.com.br/blog/5w2h/. Acesso em 26 de maio de 2023.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

VERSÃO PRELIMINAR

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

O que é 5W2H: reduza incertezas, ganhe produtividade e aprenda como fazer um plano de ação. Disponível em: https://www.treasy.com.br/blog/5w2h/ . Acesso em 26 de maio de 2023.

Sistematização

Semanas 20: 2 aulas

Professor, após a realização do projeto, peça para que os estudantes analisem as ações realizadas e façam uma indicação de qual foi na opinião deles a de melhor impacto na preservação do meio ambiente e depois investiguem qual a ação apresentada para o público participante foi eleita como a mais adequada. Essa pesquisa pode ser realizada através do envio de um formulário online, ou até mesmo a entrega de um formulário em pontos estratégicos do bairro, por exemplo. Em uma roda de conversa, os estudantes devem ser incentivados a discutir sobre as ações selecionadas mais assertivas na preservação do meio ambiente e verificar o(s) motivo(s) da escolha. No final desta atividade a proposta é a criação de um folder ou cartaz descrevendo de maneira objetiva todo o projeto e as indicações das ações desenvolvidas elencadas mais importantes escolhidas pelos os responsáveis do evento e do público, evidenciando através de imagens o que foi realizado.

AVALIAÇÃO

A partir da utilização da Metodologia Ativa Aprendizagem Baseada em Projetos espera-se que os estudantes sejam capazes de desenvolver habilidades relacionadas ao trabalho coletivo e a resolução de problemas. Verifique como se mobilizam para o levantamento de dados e recursos, como dialogam a fim de obter uma proposta de produção, como desempenham a ação de produzir e realizam a sua socialização.

VERSÃO PRELIMINAR

Componente 3
Aprimoramento de resíduos eletrônicos

Duração: 30 horas

Aulas semanais: 02 aulas

Quais professores podem ministrar este componente: Física ou Matemática

Informações gerais: Caro professor, o objetivo deste componente é propor soluções para o descarte adequado de equipamentos eletroeletrônicos. Com o intuito de atingir essa meta, apresentamos a seguir, de forma resumida, a descrição das cinco atividades propostas.

A primeira atividade consiste em apresentar aos estudantes uma situação problema que aborde a temática da reutilização de dispositivos eletroeletrônicos. Essa situação servirá como base para mais três atividades.

Na segunda atividade, os estudantes serão convidados a manipular placas protoboards e utilizar multímetros. Essas habilidades práticas serão essenciais para as atividades subsequentes.

A proposta da terceira atividade é realizar testes estáticos nos dispositivos elétricos coletados na primeira atividade. Esses testes, que são realizados fora do circuito e sem conexões, ajudam a identificar componentes com possíveis falhas. É importante ressaltar que os testes estáticos não garantem a condição perfeita dos componentes, mas são úteis para separar aqueles que apresentam problemas.

Na quarta atividade, os alunos irão testar os componentes eletrônicos que foram aprovados nos testes estáticos.

Finalmente, a quinta atividade propõe que os estudantes assumam um papel ativo na conscientização sobre o descarte adequado de dispositivos eletrônicos. A proposta é que organizem uma campanha na escola, promovendo ações responsáveis em relação aos resíduos provenientes de circuitos eletroeletrônicos.

VERSÃO PRELIMINAR

Essas atividades são sequenciais e buscam fornecer aos estudantes uma compreensão abrangente sobre a reutilização, testes e descarte responsável de equipamentos eletroeletrônicos. Ao final deste componente, espera-se que a turma tenha adquirido conhecimentos práticos e maior consciência sobre a importância de lidar com esses resíduos.

Objetos de conhecimento: Eletrodinâmica: Circuitos Elétricos;

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1

EM13CNT107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Cientifica, Processos criativos, Empreendedorismo.

EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica,exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EMIFCNT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

VERSÃO PRELIMINAR

EMIFCNT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo. Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:

 Investigação Científica

 Processos Criativos

 Empreendedorismo

 Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução 

Semana 1: 2 aulas

Professor, nesta atividade inicial, sugerimos que você apresente aos estudantes uma situação problema que aborde a temática da reutilização de dispositivos eletroeletrônicos. O objetivo é envolvê-los em um desafio contínuo que permitirá a aquisição dos conhecimentos necessários em eletricidade. A seguir, fornecemos uma situação problema hipotética que servirá como ponto de partida, porém, é importante destacar que ela poderá ser adaptada de acordo com as necessidades e interesses da turma.

No decorrer das atividades, diferentes desafios serão propostos, mantendo-se a mesma situação problema como pano de fundo. Desta forma, os estudantes terão a oportunidade de explorar novos aspectos relacionados aos dispositivos eletroeletrônicos e desenvolver habilidades sobre a reutilização desses materiais. A seguir apresentamos a situação problema mencionada.

Situação problema hipotética:

Imagine que você está estudando física no ensino médio e seu professor tem um projeto empolgante. Ele quer montar uma sala maker na escola, um espaço onde os alunos possam criar, experimentar e aprender de forma prática. No

VERSÃO PRELIMINAR

entanto, há um desafio: a falta de recursos financeiros para adquirir todos os equipamentos necessários.

Foi então que seu professor teve uma ideia: reaproveitar componentes elétricos eletrônicos, de aparelhos danificados. Sabe aqueles aparelhos eletrônicos antigos que as pessoas jogam fora? Muitos deles possuem peças e componentes ainda funcionais que podem ser reutilizados.

No entanto, ao trabalhar com o reaproveitamento desses componentes, é importante estar atento aos problemas que podem surgir. Alguns dispositivos podem apresentar defeitos, como curtos-circuitos, componentes queimados ou danificados, o que dificulta o seu uso. Além disso, é necessário ter cuidado com a segurança, pois trabalhar com eletricidade exige conhecimento e cuidado para evitar acidentes.

Para superar esses desafios, seu professor está contando com a colaboração de vocês, estudantes, para investigar, analisar e selecionar os dispositivos eletroeletrônicos que podem ser reutilizados com segurança.

Vocês terão a oportunidade de aprender mais sobre os princípios da eletricidade, identificar os componentes úteis, testá-los e, assim, ajudar a montar uma sala maker.

Essa iniciativa não só permitirá que vocês aprendam na prática, aplicando os conceitos de física, mas também contribuirá para a conscientização sobre a importância do reaproveitamento de materiais, colaborando para diminuir o impacto ambiental e promovendo a sustentabilidade.

SAIBA MAIS

Professor, para saber mais sobre reutilização de Eletroeletrônicos, sugerimos assistir o vídeo “Reciclagem de Eletroeletrônicos”. Disponível em: https://youtu.be/42rzbf_Txug. Acesso em 15 jun. 2023.

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Desafio:

Para ajudar o seu professor na montagem do espaço maker, vocês terão uma tarefa fundamental pela frente. Inicialmente, será necessário realizar a classificação de diversos dispositivos eletrônicos a partir de placas e/ou peças de aparelhos danificados. Essa atividade permitirá identificar e compreender os funcionamentos de alguns componentes presentes nesses aparelhos. Sendo assim, siga os passos a seguir.

VERSÃO PRELIMINAR

Passo 1: Coleta de Placas e Peças de Aparelhos eletroeletrônicos

O objetivo aqui consiste em reunir os materiais necessários para identificação dos componentes. Assim, cada grupo deve coletar placas e peças de aparelhos eletroeletrônicos danificados. Esses componentes servirão de base para a análise e classificação posterior.

Passo 2: Observação e Identificação

Chegou o momento de observar atentamente cada placa e peça coletada. Identifiquem os componentes presentes, suas características físicas e possíveis funções. Registre todas as informações relevantes para facilitar uma análise posterior.

Passo 3: Pesquisa e Classificação

Agora, é hora de aprofundar os conhecimentos dos estudantes. Oriente a turma para utilizar recursos como livros, internet e materiais de referência para pesquisar sobre os componentes identificados. Busquem informações sobre suas funcionalidades, conexões e aplicações em diferentes dispositivos eletrônicos.

Com base nessa pesquisa, informe os estudantes para classificar os componentes eletroeletrônicos em categorias. Pode-se, por exemplo, formar grupos que englobam características comuns, de acordo com suas funcionalidades.

Passo 4: Elaboração do Relatório

Por fim, é chegada a etapa de consolidação de todo o conhecimento adquirido. Assim, uma sugestão consiste em elaborar um relatório detalhado, com as características identificadas e classificadas. O relatório deve ser claro, organizado e conter informações precisas sobre os componentes analisados.

Sistematização

Semana 4: 2 aulas

Professor, sugerimos para sistematização dessa atividade que você proponha para a turma uma avaliação por pares, referente aos relatórios elaborados. Para fazer isso, sugerimos os seguintes passos:

Passo 1: Distribuição dos Relatórios

Distribua o relatório dos grupos de forma aleatória, garantindo que cada grupo receba relatório de outros.

Explique aos estudantes que eles devem revisar o relatório recebido e analisá-los com atenção.

VERSÃO PRELIMINAR

Incentive-os a observar e identificar pontos fortes e pontos que podem ser melhorados nos relatórios, levando em consideração a clareza das informações, a organização, a precisão da classificação e a qualidade da argumentação.

Passo 2: Feedback e Melhorias

Peça a cada grupo que dê feedback construtivo aos relatórios analisados, destacando os pontos positivos e oferecendo sugestões claras para melhorias.

Oriente-os a serem específicos em suas contribuições utilizando exemplos ou justificativas relevantes.

Passo 3: Integração e Discussão Coletiva

Organize uma sessão de discussão coletiva em sala de aula, na qual cada grupo compartilhará as principais contribuições que recebeu dos demais grupos.

Promova uma discussão reflexiva sobre as sugestões de melhoria, permitindo que os grupos comentem sobre a viabilidade e a pertinência das contribuições recebidas.

Estimule a troca de ideias entre os grupos, encorajando perguntas, esclarecimentos e a busca por soluções conjuntas.

Dessa forma, os estudantes terão a oportunidade de avaliar o relatório uns dos outros, oferecer feedback construtivo e promover melhorias coletivas. A atividade estimula a reflexão crítica, a colaboração e o aprimoramento contínuo dos relatórios, além de promover a aprendizagem por meio da troca de aprendizados.

Lembre-se de acompanhar e orientar a turma durante todo o processo, fornecendo suporte e esclarecendo dúvidas que possam surgir.

AVALIAÇÃO

Após os estudantes concluírem a atividade de classificação e elaboração do relatório, você pode aplicar uma avaliação escrita com as seguintes questões:
Por que é importante realizar a coleta de placas e peças de aparelhos eletroeletrônicos danificados para essa atividade? Explique.
Quais são os passos envolvidos na observação e identificação dos componentes das placas e peças coletadas? Descreva brevemente a cada passo.
Além das placas e peças, quais recursos os alunos foram orientados a utilizar para pesquisar sobre os componentes identificados? Por que é importante realizar essa pesquisa?
Com base na pesquisa realizada, como os estudantes foram instruídos a classificar os componentes eletroeletrônicos? Explique o processo de classificação.

VERSÃO PRELIMINAR

Qual é o objetivo da elaboração do relatório detalhado? Por que é importante que o relatório seja claro, organizado e acompanhado de informações precisas?
Essa avaliação permite verificar o entendimento dos estudantes sobre os conceitos vistos na atividade, bem como a aplicação prática das habilidades de observação, identificação, pesquisa e classificação de componentes eletroeletrônicos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, na atividade 2 do componente 1 - Cidades Sustentáveis, os estudantes são desafiados a refletir sobre a influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. Sugere-se aos estudantes que, em conjunto com o você, desenvolvam uma atividade que explore a relação entre áreas verdes e a reutilização de dispositivos eletroeletrônicos, considerando a ODS 11. Dessa forma, os estudantes poderão compreender como a reutilização contribui para a criação de espaços sustentáveis e melhoria do bem-estar nas cidades.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Professor, em breve os estudantes terão a oportunidade de aprender e testar os dispositivos eletroeletrônicos que coletaram e identificaram na atividade anterior. No entanto, antes de prosseguir com os testes, é fundamental que eles adquiram conhecimentos sobre como manipular uma placa protoboard e aprender a utilizar um multímetro. Essas habilidades serão essenciais para que possam realizar com sucesso as etapas de teste. Através da manipulação da placa protoboard, os estudantes terão a possibilidade de montar circuitos de forma prática e segura, enquanto o uso adequado do multímetro lhes permitirá realizar medições elétricas com precisão.

Primeiramente, é fundamental fornecer aos estudantes uma compreensão prática de como utilizar placas protoboards. Essas placas são uma ferramenta amplamente utilizada na montagem de circuitos eletrônicos temporários. Por meio dela, é possível conectar componentes eletroeletrônicos, como resistores, capacitores e outros dispositivos, permitindo a realização de testes e prototipagem.

Para começar, é essencial explicar o funcionamento da placa protoboard. Ela é uma ferramenta utilizada para montagem de circuitos eletrônicos temporários.

VERSÃO PRELIMINAR

Os componentes podem ser conectados a ela através de fios ou pinos metálicos, permitindo a realização de testes e prototipagem.

A seguir apresentaremos sugestões para que você auxilie os seus estudantes para aprender de forma prática a utilizar a placa protoboard. Essas sugestões foram inspiradas no tutorial **como usar uma Protoboard.** Disponível em: https://cutt.ly/RwrxwLAL. Acesso em: 15 jun. 2023

Sugestão de Atividade experimental: Introdução à Montagem de Circuitos com Protoboard

Objetivo: Aprender a utilizar uma protoboard para montagem de circuitos eletrônicos simples.

Materiais necessários:

1 protoboard

1 LED

1 resistor de 300Ω

1 Chave Momentânea (PushButton)

Jumpers

1 Fonte de Alimentação de 5V (pode ser o Arduino)

Passo a passo:

Apresentação:

Explique a turma que o protoboard é uma ferramenta importante para a montagem de circuitos eletrônicos sem a necessidade utilizar soldas.

Destaque a versatilidade da protoboard, permitindo a montagem, desenvolvimento e teste de diversos circuitos de forma prática.

Conhecendo um protoboard:

Mostre aos estudantes a imagem de uma protoboard e explique as três áreas disponíveis:

Área para montagem (parte central da protoboard)

Área para distribuição da energia elétrica (duas linhas superiores e inferiores)

Área para montagem dos componentes (colunas)

Explique que quais são as linhas que representam as ligações internas da protoboard, ou seja, elas já estão interligadas.

Destaque que as linhas de alimentação estão separadas no meio, formando 4 barramentos de alimentação.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Montando o primeiro circuito:

Mostre aos estudantes o circuito esquemático a ser montado, destacando os componentes e suas conexões. De acordo com material, disponível em: https://cutt.ly/RwrxwLAL. Acesso em 15 jun. 2023.

Explique a simbologia dos componentes (fonte de alimentação, LED, resistor e chave).

Indique a sequência de montagem a ser seguida:

Posicione o LED com o ânodo (positivo) conectado aos 5V.

Ligue um dos terminais do resistor na mesma coluna do cátodo (negativo) do LED.

Conecte o botão na mesma coluna do outro terminal do resistor.

Conecte o botão ao GND (negativo da fonte de alimentação).

Reforce a importância de verificar todas as conexões antes de energizar o circuito para evitar curtos-circuitos e danos aos componentes eletrônicos.

Testando o circuito:

Certifique-se de que todas as conexões estão corretas e seguras.

Energize o circuito fornecendo a alimentação de 5V.

Peça aos estudantes para pressionarem o botão e observarem o LED acendendo. Ao soltarem o botão, o LED deve desligar.

Explique que o circuito está funcionando corretamente e que eles montaram seu primeiro circuito na protoboard.

Conclusão:

Encerre a atividade destacando a importância de aprender a montar circuitos na protoboard.

Incentive os alunos a explorarem e se divertirem com os componentes eletrônicos, estimulando a prática e aprimorando suas habilidades.

Caso desejem aprofundar seus conhecimentos, mencione o Arduino Kit Iniciante como uma opção para explorar ainda mais a montagem de circuitos e a programação usando a plataforma Arduino.

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Nesse momento de sistematização, sugerimos iniciar o aprendizado sobre o uso do voltímetro utilizando a plataforma Tinkercad. O Tinkercad é uma ferramenta

VERSÃO PRELIMINAR

online desenvolvida pela Autodesk que permite simular circuitos elétricos e realizar projetos de prototipagem.

Para começar, os estudantes devem acessar a plataforma Tinkercad pelo link: https://www.tinkercad.com . É necessário criar uma conta gratuita para acessar as ferramentas. Ao entrar na plataforma, eles devem selecionar a opção "Circuitos" no menu lateral esquerdo e criar um novo circuito.

No ambiente de montagem, os estudantes devem escolher os materiais necessários para o circuito, incluindo uma bateria de 9V, uma placa protoboard (placa de ensaio pequena), um resistor, LEDs e um voltímetro (multímetro).

Etapa 1: Peça aos estudantes que montem o circuito, representado a seguir, utilizando os materiais selecionados na plataforma Tinkercad, com o objetivo de acender os três LEDs. Eles devem realizar as conexões corretas entre os componentes.

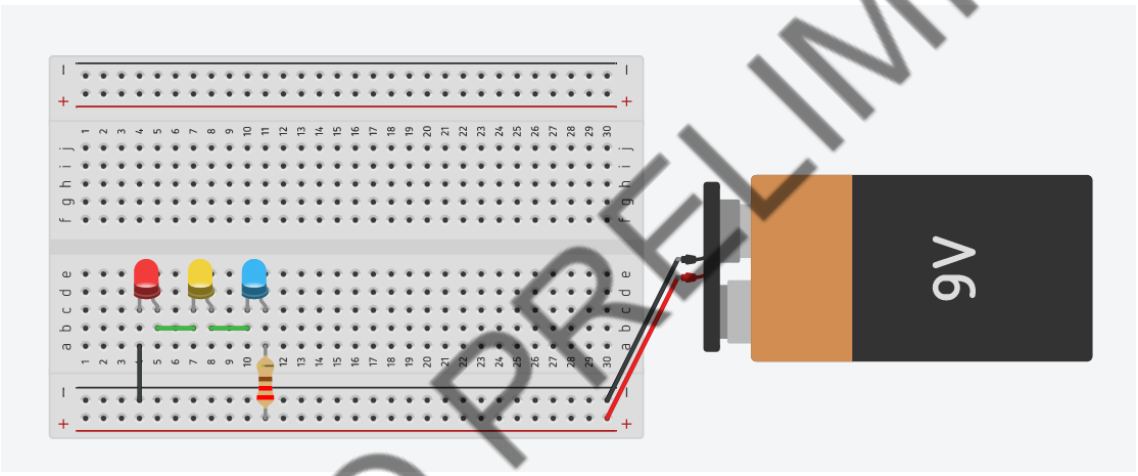


Imagem 1: circuito elétrico simples com protoboard. Elaborado para o material.

Incentive a turma a refletir sobre o que poderia ocorrer caso o circuito fosse montado sem o resistor. Estimule-os a remover o resistor, faça a ligação direta do LED ao terminal positivo e inicie a simulação.

Etapa 2: Nesta etapa, os estudantes devem utilizar o voltímetro para realizar medições de grandezas elétricas no circuito, com o objetivo de determinar a diferença de potencial (ddp) de um LED individual, do conjunto de LEDs e do resistor.

Encoraje os estudantes a registrarem as medidas transitórias durante a atividade e refletirem sobre as relações entre tensão, resistência e corrente no circuito.

Essa atividade permitirá aos estudantes compreenderem como utilizar voltímetro em um ambiente virtual, além de compreenderem a importância do resistor na montagem do circuito

Professor, caso a escola disponha de multímetros, é altamente recomendável realizar essa atividade de forma prática. A utilização dos multímetros reais

VERSÃO PRELIMINAR

proporcionará uma experiência mais tangível e enriquecedora para os alunos, permitindo-lhes desenvolver habilidades práticas de medição

SAIBA MAIS

Professor, para que os estudantes possam compreender melhor sobre o funcionamento de uma Protoboard, indicamos o vídeo “Como funciona uma protoboard. Disponível em: https://youtu.be/DfU6llvIMcM. Acesso em 15 jun. 2023.

AVALIAÇÃO

Após os estudantes concluírem a montagem do circuito na protoboard e a utilização do multímetro no ambiente virtual ou real, você pode aplicar uma breve avaliação escrita com as seguintes questões:
Explique brevemente qual é a função da placa protoboard e sua importância na montagem de circuitos.
Cite os componentes usados no circuito montado na atividade e explique a função de cada um deles.
Descreva o passo a passo para a montagem do circuito na protoboard, incluindo a conexão correta dos componentes.
Qual é a importância do resistor no circuito? Explique como ele influencia o funcionamento do LED.
Na etapa de uso do multímetro, quais grandezas elétricas foram medidas pelos estudantes? Explique a importância de cada uma dessas medições.
Essa avaliação permite verificar o entendimento da turma sobre os conceitos vistos na atividade, bem como a aplicação prática das habilidades adquiridas na utilização da placa protoboard e do multímetro. Lembre-se que você pode adaptar ou adicionar mais questões conforme necessário.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 2 aulas

Professor, agora que os estudantes compreenderam como manusear uma placa protoboard e utilizar um multímetro, é hora de enfrentar um novo desafio: colocar em prática o conhecimento adquirido pela turma, testando os dispositivos elétricos que eles coletaram.

Os testes serão realizados de forma estática, ou seja, fora do circuito e sem conexões. Embora esses testes estáticos possam indicar se um componente está com defeito, eles não são suficientes para garantir que o componente esteja em perfeito estado. De qualquer forma, esses testes são úteis para identificar e separar os componentes com falhas.

Para iniciar a atividade, solicite aos estudantes que realizem a seguinte tarefa: cada grupo deve selecionar um dos dispositivos eletrônicos coletados anteriormente e fazer uma análise visual inicial. Eles devem observar os aspectos físicos do componente, como possíveis danos, soldas soltas ou qualquer outra evidência de falha aparente. Peça para que anotem suas observações e hipóteses sobre o estado do componente.

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Apresentamos a seguir uma proposta de atividade que pode ser conduzida em sala de aula para que os estudantes realizem os testes estáticos nos dispositivos eletrônicos coletados:

Introdução: Professor, faça uma breve explicação sobre os testes de componentes eletrônicos e sua importância para garantir o bom funcionamento dos circuitos.

Assistir o vídeo explicativo: Sugira que os estudantes assistam a um vídeo explicativo que demonstre como realizar os testes de componentes eletrônicos de forma correta e segura. Esse vídeo servirá como um guia prático, fornecendo instruções claras e visuais sobre as etapas do teste. Disponível em: https://youtu.be/qgzzU2021XU. Acesso em: 15 jun.2023.

Seleção dos materiais: Selecione alguns dispositivos eletrônicos, que os estudantes coletaram na atividade anterior, com diferentes características, como resistores com valores variados, LEDs distintos, transistores e diodos diversos. Separe-os em envelopes numerados e distribua um envelope para cada grupo. É recomendável que os grupos sejam formados por até quatro integrantes.

Orientações gerais: Explique para a turma que eles devem analisar e testar os componentes eletrônicos contidos nos envelopes recebidos. Reforce a importância de seguir as instruções do vídeo e realizar as medições com cuidado.

VERSÃO PRELIMINAR

Análise e teste dos componentes: Os grupos devem abrir o envelope, analisar os componentes e realizar as orientações conforme explicado no vídeo. Incentive-os a registrar os resultados.

SAIBA MAIS

Professor, para saber um pouco mais sobre utilização de um multímetro, sugerimos o vídeo “Como funciona um Multímetro”. Disponível em: https://youtu.be/1WIWrmc-rBk. Acesso em 15 jun. 2023.

Sistematização

Semana 12: 2 aulas

Professor, recomendamos que você organize essa atividade utilizando a rotina de pensamento **"Vejo, penso, me questiono"**. Essa rotina incentiva os estudantes a observarem, refletirem e formularem perguntas sobre o que aprenderam. Aqui está uma proposta de como você pode seguir essa estratégia:

Discussão em Grupo: Após a conclusão dos testes, reserve um tempo para uma discussão em grupo. Peça aos estudantes que compartilhem suas observações, pensamentos e questões sobre a atividade. Você pode usar as seguintes perguntas como exemplos:

Vejo: Quais foram as características físicas dos componentes que observamos durante a análise visual?

Penso: Quais foram as suas hipóteses sobre o estado dos componentes antes de realizar os testes estáticos?

Me questiono: Quais são os possíveis resultados obtidos nos testes? Como podemos de fato saber se os componentes que foram aprovados no teste estático funcionam de acordo com suas funcionalidades? Existem diferenças entre os componentes testados? Justifique a sua resposta.

Incentive os estudantes a contribuírem com suas reflexões e responderem às perguntas propostas. Isso deverá promover a discussão e a troca de ideias entre os grupos.

Reflexão Individual: Após a discussão em grupo, peça aos estudantes que realizam uma breve reflexão individual por escrito. Eles devem responder à seguinte pergunta: "Como essa atividade contribuiu para o entendimento sobre a importância dos testes estáticos de componentes eletroeletrônicos?"

VERSÃO PRELIMINAR

Essa atividade de reflexão individual permitirá que os estudantes consolidem seus aprendizados e expressem sua compreensão sobre a importância dos testes estáticos.

Ao utilizar a rotina de pensamento **"Vejo, penso, me questiono"**, você estará proporcionando uma oportunidade valiosa para os estudantes desenvolverem suas habilidades de pensamento crítico e promoverem uma reflexão mais aprofundada sobre os conhecimentos desenvolvidos no decorrer dessas atividades.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 2 aulas

Prezado professor, para a melhor compreensão do funcionamento de alguns dispositivos eletroeletrônicos, é fundamental retormar conhecimentos essenciais para o estudo da eletricidade, como a Primeira Lei de Ohm. Nesse sentido, gostaríamos de apresentar uma sugestão para que você possa revisitar com os estudantes essa lei fundamental da física, que desempenha um papel crucial nos estudos das funcionalidades dos dispositivos eletroeletrônicos.

Para iniciar a nossa investigação vamos analisar um simulador interativo. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_pt_BR.html. Acesso em: 28 mar de 2022.

- Após clicar no link, selecione o box (Lab) e monte um circuito em série formado por uma bateria, fios e um resistor, conforme exemplo a seguir.

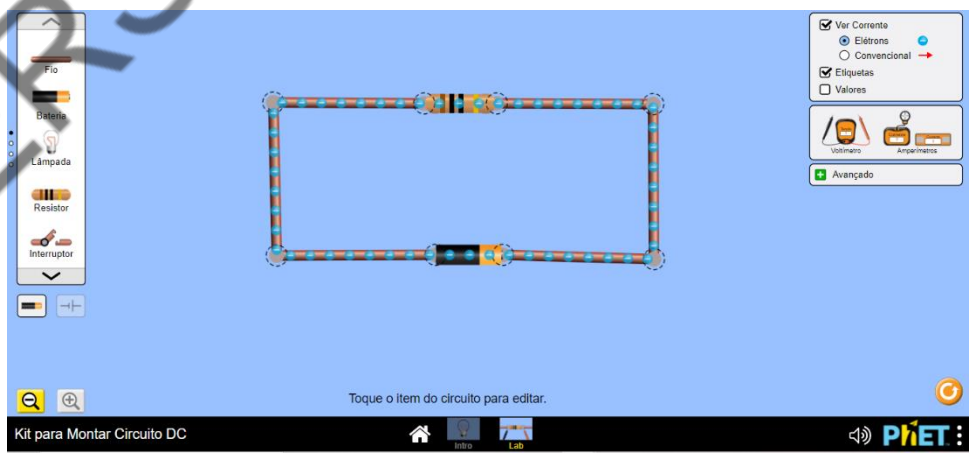


Imagem 2: circuito elétrico simples. Elaborado para o material.

- A seguir, você pode observar que no canto direito da tela existe um box com um voltímetro e dois amperímetros, pegue o amperímetro que está localizado mais à esquerda e, conforme imagem a seguir, posicione o leitor desse aparelho em qualquer trecho do circuito, a fim de medir a intensidade de corrente elétrica.

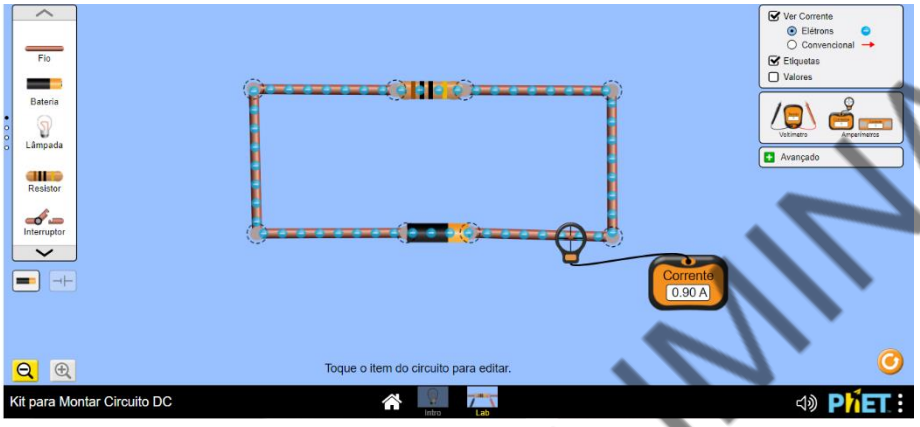


Imagem 3: Medindo a intensidade de corrente elétrica. Elaborado para o material.

Anote na tabela a seguir o valor da corrente elétrica registrada pelo amperímetro, e também a tensão da bateria. Para saber qual o valor dessa tensão, basta clicar na pilha.

Tensão Elétrica (U)				
Corrente Elétrica (i)				

Agora acrescente ao circuito uma nova bateria, ligada em série com a anterior, e anote na tabela o valor da tensão total das baterias e o da corrente elétrica registrada pelo amperímetro nessa nova situação. Repita o mesmo processo mais duas vezes, registrando todos os valores encontrados. A seguir responda a seguinte questão.

Você consegue notar alguma relação entre a ddp (U) e a intensidade de corrente elétrica (i)? Justifique a sua resposta.

Com base nos dados obtidos e registrados na tabela, construa um gráfico em que no eixo das abcissas serão representados os valores da corrente elétrica e no eixo das ordenadas os valores de Tensão Elétrica, ou diferença de potencial elétrico (ddp).

VERSÃO PRELIMINAR

Por meio da análise do gráfico, explique como podemos calcular a resistência elétrica do resistor do simulador. Além disso, o que podemos afirmar em relação às características desse resistor? Por fim, explique como a análise do gráfico nos permite relacionar a resistência elétrica do resistor com a Primeira Lei de Ohm.

SAIBA MAIS

Professor, para saber um pouco mais sobre a Primeira Lei de Ohm, sugerimos o vídeo “Teoria: Resistência elétrica”. Disponível em: https://youtu.be/EkmQ_LyDS8s. Acesso em 15 jun. 2023.

AVALIAÇÃO

Pensando na avaliação desta etapa, sugerimos uma estratégia que envolve a escrita e compartilhamento das respostas do estudo do simulador entre os grupos, promovendo uma avaliação entre pares. Após a correção das respostas, os grupos com as fichas corrigidas podem realizar uma discussão com o grupo de origem. Essa metodologia visa fortalecer o protagonismo dos estudantes, além de estimular o desenvolvimento da criticidade e empatia entre eles.

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Caro professor, agora que os estudantes já tiveram a chance de testar os dispositivos coletados e identificar quais estão danificados, chegou o momento de realizar um novo teste para garantir que os dispositivos estejam funcionando perfeitamente. Para fazer isso, sugerimos, a seguir, uma abordagem inspirada na metodologia ativa, **Rotação por Estações**.

Nessa abordagem, criaremos um circuito dentro da sala de aula, onde cada estação terá uma atividade diferente relacionada ao teste de dispositivos eletroeletrônicos.

Divida a turma em pequenos grupos de 4 ou 5 pessoas. Cada grupo iniciará em uma estação diferente e fará um rodízio pelas diversas estações ao longo da atividade.

Explique que o trabalho em cada estação será independente das outras, ou seja, cada estação terá um desafio completo que poderá ser resolvido de forma autônoma pelo grupo.

VERSÃO PRELIMINAR

Organize as estações da seguinte forma, focando nos testes dos dispositivos eletroeletrônicos:

a) Estação 1 - Resistores: Os estudantes realizarão testes de resistência em resistores de diferentes valores utilizando multímetros e identificando os valores nominais.

b) Estação 2 - LEDs: Nessa estação, o grupo irá estudar testes para verificar a polaridade e funcionamento adequado de LEDs, isso pode ser feito utilizando uma fonte de alimentação, resistores etc.

c) Estação 3 - Capacitores: Os estudantes exploram capacitores de diferentes capacitâncias, realizando testes de carga e descarga.

d) Estação 4 - Transistores: Nessa estação, os estudantes investigam o funcionamento de transistores, testando sua amplificação de sinal e polaridade correta de conexões.

Forneça os materiais necessários em cada estação, como resistores, LEDs, capacitores, transistores, multímetros, fontes de alimentação ajustáveis, protoboards e fios de conexão.

Estabeleça um tempo adequado para que cada grupo explore e teste os dispositivos na sua estação. Incentive-os a registrar seus resultados e observações durante o processo.

Após o tempo designado, anuncie o início da rotação. Cada grupo se moverá para a próxima estação de acordo com uma sequência pré-determinada.

Após os grupos terem passado por todas as estações, organize uma roda de conversa com toda a turma. Cada grupo terá a oportunidade de compartilhar suas experiências, explicando como foram feitos os testes e quais dificuldades foram encontradas ao longo desse processo. Encoraje-os a compartilhar suas descobertas, estratégias utilizadas e possíveis soluções encontradas.

Durante a roda de conversa, promova uma discussão entre os grupos, incentivando-os a fazer perguntas e fornecer feedback construtivo uns aos outros. Essa troca de informações enriquecerá a compreensão geral sobre os dispositivos eletroeletrônicos e os métodos de teste.

Conclua a atividade enfatizando a importância dos testes compatíveis em dispositivos eletroeletrônicos, destacando a importância da precisão e segurança nos procedimentos. Aproveite para ressaltar como os testes são fundamentais para garantir o bom funcionamento desses dispositivos em diversos contextos.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

Professor, para a sistematização desta atividade, sugerimos utilizar uma rotina de pensamento chamada "**Conecta, Amplia, Desafia**". A seguir apresentamos uma sugestão de como você pode utilizar essa estratégia em sala de aula.

Conecta: Peça aos estudantes que reflitam sobre as conexões entre os testes realizados nas estações e os conceitos elaborados sobre dispositivos eletroeletrônicos. Eles podem destacar como os testes de resistência, polaridade, carga e descarga, amplificação de sinal e conexões corretas relacionam-se com as características e o funcionamento desses dispositivos.

Amplia: Solicite a turma que identifiquem aspectos da atividade que poderiam ser aprimorados ou expandidos. Eles podem pensar em novos testes que possam ser adicionados, explorar diferentes tipos de dispositivos eletroeletrônicos ou até mesmo considerar a inclusão de outras ferramentas de medição e técnicas de teste.

Desafia: Desafie os estudantes a aplicar os conhecimentos adquiridos na atividade para projetar um circuito simples envolvendo os dispositivos eletroeletrônicos projetados. Eles devem descrever o circuito, indicar os componentes utilizados, explicar o funcionamento do circuito e justificar suas escolhas com base nos testes realizados. Encoraje-os a serem criativos e a explorar diferentes configurações e aplicações dos dispositivos.

Essa atividade de sistematização permitirá que os estudantes consolidem seus aprendizados, façam conexões entre teoria e prática, ampliem seus conhecimentos e sejam desafiados a aplicar esses conhecimentos de forma criativa.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Agora que os estudantes compreenderam de forma geral como manusear uma placa protoboard, utilizar um multímetro e testar os dispositivos eletrônicos, é hora de enfrentar um novo desafio. Nesta atividade final, propomos que os estudantes assumam um papel ativo na conscientização sobre o descarte adequado de dispositivos eletrônicos. A proposta consiste em organizar uma campanha na escola para promover ações responsáveis em relação aos resíduos provenientes de circuitos eletroeletrônicos.

Para iniciar essa atividade, sugerimos uma discussão em grupo sobre as consequências do descarte inadequado de dispositivos eletrônicos. É fundamental abordar os impactos ambientais e os riscos à saúde causados pela contaminação do solo e da água devido aos componentes tóxicos presentes nesses equipamentos. Além disso, é importante destacar a importância da

VERSÃO PRELIMINAR

reciclagem, reutilização de componentes, recuperação de materiais valiosos e a redução do impacto ambiental como formas de mitigar esses problemas.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Para dar continuidade a essa proposta de campanha de conscientização, você pode orientar a turma a seguir as seguintes etapas:

Planejamento da campanha: Divida a turma em grupos e atribua a cada grupo uma tarefa específica para a campanha, como a elaboração de cartazes, criação de vídeos explicativos, organização de palestras ou ações de coleta de dispositivos eletrônicos antigos.

Divulgação da campanha: Incentive os grupos a divulgar sua campanha pela escola, utilizando diferentes meios de comunicação, como murais, redes sociais, apresentações em sala de aula e comunicação boca a boca. Encoraje-os a envolver toda a comunidade escolar, incluindo alunos, professores, funcionários e pais.

Coleta e destino de dispositivos eletrônicos: Estabeleça um ponto de coleta na escola para que os estudantes e demais membros da comunidade escolar possam depositar seus dispositivos eletrônicos antigos ou danificados. Informe sobre os locais apropriados para o descarte desses materiais na região e organize a logística para o encaminhamento dos resíduos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A primeira atividade proposta do componente 1 - Cidades Sustentáveis convida os estudantes a fazer uma leitura ativa da meta 11.6 para o Brasil, considerando as particularidades de cada nação. Sugerimos que converse com o professor do componente (Cidades Sustentáveis) para desenvolverem, em conjunto, uma atividade que relacione a questão da reutilização de dispositivos eletroeletrônicos com a ODS 11. Assim, promovendo uma compreensão mais abrangente dos desafios enfrentados pelas cidades e a importância da sustentabilidade.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Professor, nesse momento de sistematização, indicamos uma atividade final que visa aprofundar a reflexão dos estudantes sobre o impacto da campanha de conscientização do descarte consciente de dispositivos eletrônicos. Para isso, propomos a aplicação da rotina de pensamento **"Eu costumava pensar... agora eu acho que...".** Essa rotina permitirá que os alunos expressem suas mudanças de perspectiva e compreensão ao longo do processo.

VERSÃO PRELIMINAR

Sugira aos estudantes que realizam uma reflexão escrita, respondendo às seguintes questões:

Eu costumava pensar... (exemplo: que o descarte de dispositivos eletrônicos não tinha grandes consequências) **Agora eu acho que**... (exemplo: que o descarte inadequado pode causar sérios impactos ambientais e à saúde)

Eu costumava pensar... (exemplo: que o descarte de dispositivos eletrônicos era apenas um problema individual) **Agora eu acho que**... (exemplo: que é uma responsabilidade coletiva buscar alternativas sustentáveis para o descarte)

Eu costumava pensar... (exemplo: que a reciclagem de dispositivos eletrônicos era complicada e pouco eficaz) **agora eu acho que**... (exemplo: que a reciclagem e a reutilização de componentes podem fazer a diferença na redução do impacto ambiental)

Instrua os estudantes a refletirem sobre suas mudanças de perspectiva, compartilharem experiências, aprendizados e compromissos em relação ao descarte consciente de dispositivos eletrônicos. Essa atividade de reflexão final contribuirá para consolidar o entendimento da turma sobre a importância do descarte responsável e sustentável desses materiais.

SAIBA MAIS

Professor, para saber um pouco mais sobre rotação por estação, sugerimos o artigo a seguir, disponível em: http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2017/edicao_16/teccogs16_artigo05.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

AVALIAÇÃO

Caro professor, apresentamos a seguir algumas sugestões para que você possa avaliar o processo de aprendizagem de sua turma.
Observe a participação ativa dos estudantes durante as discussões em grupo sobre as consequências do descarte eficiente de dispositivos eletrônicos e durante o planejamento e execução da campanha na escola. Verifique se a turma está engajada, colaborando uns com os outros e aplicando os conhecimentos adquiridos.
Peça aos estudantes que escrevam um relatório individual sobre a campanha realizada. Eles devem descrever como atividades desenvolvidas, os materiais produzidos, os resultados alcançados e as reflexões pessoais sobre o tema. Avalie a qualidade das informações obtidas, a capacidade de argumentação e a capacidade de reflexão crítica.

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação oral: Organize uma apresentação em sala de aula, na qual os grupos compartilhem os resultados da campanha e suas experiências. Avalie a clareza na exposição, a capacidade de comunicação dos alunos e a capacidade de transmitir a mensagem de conscientização sobre o descarte de dispositivos eletrônicos.
Reflexão final: Utilize uma atividade de reflexão proposta na etapa de sistematização como uma forma de avaliar o processo de conscientização dos alunos. Analise suas respostas para identificar se houve mudanças de perspectiva e compreensão em relação ao descarte consciente de dispositivos eletrônicos.
Lembrando que a avaliação deve considerar tanto o processo de aprendizagem quanto os resultados obtidos, valorizando o esforço e a participação ativa dos alunos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na atividade 1 do componente C4 - Produtos e Processos de Baixo Impacto, é proposta uma mobilização inicial por meio de um debate sobre questões relacionadas à economia circular. Durante esse debate, é possível incluir a discussão sobre o descarte adequado de equipamentos eletroeletrônicos como parte integrante da economia circular. Ao abordar o tema do descarte, os estudantes poderão compreender a importância de evitar o descarte inadequado de dispositivos eletroeletrônicos, promovendo sua reutilização, reciclagem e prolongando seu ciclo de vida útil. Dessa forma, a atividade proporcionará aos estudantes uma compreensão abrangente sobre como a economia circular e o descarte adequado de equipamentos eletroeletrônicos estão interligados, visando a redução do impacto ambiental e a construção de um futuro mais sustentável.

VERSÃO PRELIMINAR

Componente 4: Produtos e processos de baixo impacto

Introdução

Duração: 45 horas

Aulas semanais: 3

Quais professores podem ministrar este componente: Química

Informações gerais:

O Componente Curricular, Produtos e processos de baixo impacto, propõe analisar diversos aspectos relacionados à sustentabilidade e à busca por alternativas na produção e consumo de produtos. Ao longo do curso, são explorados termos fundamentais, tais como os princípios da Economia Circular, o consumo e extração de recursos não renováveis, os resíduos na Economia Circular, os princípios da Química Verde (produtos e processos de baixo impacto), o uso de biomassas renováveis nos processos químicos, o gerenciamento de resíduos industriais e métodos de remediação, além das tecnologias de conversão termoquímicas.

Professor, a proposta para este componente é a produção audiovisual da sistematização das atividades realizadas nesta Unidade Curricular. Para isso, sugerimos que inicie apresentando aos estudantes a estratégia escolhida e o recurso que será utilizado para sua elaboração e apresentação.

O processo avaliativo do componente deve ser contínuo e indicar adaptações e mudanças nas metodologias ativas utilizadas para o desenvolvimento das habilidades ao longo do percurso. As produções realizadas pelos estudantes em atividades como: web quiz, atividades experimentais, pesquisa de campo, estudo de caso, oficinas, seminários entre outros, não podem ser avaliadas apenas no final e por meio dos produtos delas resultantes. Seu olhar atento ajudará o estudante a maximizar e qualificar seu desenvolvimento ao longo do processo. Sugerimos a utilização de **Rubricas** para o processo avaliativo das etapas de preparação da produção audiovisual e demais atividades realizadas no componente. Sua estrutura e definição dos pontos a serem analisados podem ser construídos juntamente com os estudantes. Dessa forma, o processo avaliativo também é compartilhado e construído de forma colaborativa. Além disso, proponha que esse instrumento seja utilizado pelos próprios estudantes na avaliação dos demais grupos da turma. Em caso de dificuldades no desenvolvimento das habilidades pelos estudantes, é importante rever a metodologia ativa empregada, realinhando-a, modificando-a ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva na aprendizagem dos estudantes.

AVALIAÇÃO

VERSÃO PRELIMINAR

Rubricas de avaliação. Disponível em: https://cutt.ly/hWUua7O. Acesso em: 9 mar. 2023.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: https://cutt.ly/pWUuFCi. Acesso em: 9 mar. 2023.

Objetos de conhecimento: Princípios da Economia Circular; consumo e extração de recursos não renováveis; os resíduos na Economia Circular; princípios da Química Verde (Produtos e processos de baixo impacto); biomassas renováveis nos processos químicos (cadeia do biodiesel e outras); gerenciamento de resíduos (resíduos industriais) e métodos de remediação; tecnologias de conversão termoquímicas.

Competências da Formação Geral Básica: competências 1 e 2

Habilidades a serem aprofundadas:

EM13CNT101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Eixos Estruturantes: Investigação Científica, Processos criativos, Intervenção e mediação sociocultural, Empreendedorismo.

Competências e habilidades:

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

VERSÃO PRELIMINAR

EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem ouso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou Processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

Os Eixos estruturantes de cada etapa das atividades são indicados pelos seguintes ícones:

- Investigação Científica
- Processos Criativos
- Empreendedorismo
- Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 3 aulas

Para iniciar as atividades do Componente, **Produtos e processos químicos de baixo impacto**, é importante sensibilizar os estudantes para a proposta. Estabelecer um bom diálogo com a turma será muito produtivo para o

VERSÃO PRELIMINAR

desenvolvimento das atividades. Neste momento, é importante descrever o componente, explicar os princípios da Economia Circular e o consumo de recursos, relacionando-os com situações cotidianas e destacando a importância da Química nesse contexto. Como um todo, a Unidade Curricular **Projeto Economia Circular**, propõe o desenvolvimento de um projeto investigativo a partir da identificação de um problema local voltado para temáticas como redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, entre outras. Promovendo a melhoria do meio ambiente, o bem-estar social e o desenvolvimento econômico.

Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes. Sugerimos utilizar, por exemplo, os vídeos: "O que é economia circular? | SUPER Explica". Disponível em: https://youtu.be/R-fQoME4WbY Acesso: 29 mai. 2023. Ou "Você sabe o que é Economia Circular?". Disponível em: https://youtu.be/sYR8cvo24v4 . Acesso: 29 mai. 2023. Ou "A Economia Circular: Repensando o Progresso". Disponível em: https://youtu.be/OWxy4PXq2pY. Acesso em: 29 mai. 2023.

Em seguida, promova um **debate** com os estudantes. É importante perceber quais são os conhecimentos já adquiridos por eles sobre o solo. Quais pontos são trazidos para a discussão e quais argumentos são utilizados. Durante esse processo, você poderá trazer alguns questionamentos, a fim de complementar e incentivar o debate. Como por exemplo:

- O que você entende por Economia Circular?
- Quais são os principais desafios relacionados ao consumo de recursos em nosso cotidiano?
- Como o consumo de recursos impacta o meio ambiente e a sustentabilidade do planeta?
- Quais são os possíveis benefícios da implementação da Economia Circular em nossa sociedade?
- Quais são os tipos de resíduos ou materiais que você acha que poderiam ser reaproveitados ou reciclados?
- Como a Química está envolvida na produção e no descarte de materiais utilizados no cotidiano?
- Quais são as formas de aproveitamento de recursos que você conhece? Pode citar exemplos?
- Como a Química pode contribuir para a redução do consumo de recursos e para a implementação da Economia Circular?
- Quais são os possíveis desafios e limitações na adoção da Economia Circular em larga escala?

VERSÃO PRELIMINAR

- Como podemos promover a conscientização sobre a Economia Circular e a importância do consumo sustentável em nossa comunidade?

Estas questões, bem como outras propostas pelo grupo, podem nortear o processo investigativo das atividades seguintes.
É importante que os estudantes registrem as primeiras hipóteses levantadas. Para isso, sugerimos a utilização de um **Diário de bordo**. Dessa forma, os estudantes poderão acompanhar o desenvolvimento de seu processo de aprendizagem, retomar as hipóteses iniciais, registrar dados coletados, pesquisas realizadas e conclusões. Além disso, trata-se de um recurso muito interessante para a avaliação em processo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Aventura e consciência ecológica** propõe discussões sobre preservação ambiental, onde os estudantes irão refletir sobre os impactos ambientais de grandes eventos esportivos e ações para minimizá-los, bem como a ampliação do conceito de economia circular nos esportes. Olhares sobre o descarte inadequado de resíduos sólidos em práticas esportivas e de lazer serão objeto de análise, produção de fotografias e proposta de intervenção educativa junto à comunidade escolar

Professor, após o levantamento inicial dos saberes dos estudantes e dos registros das primeiras hipóteses no diário de bordo, proponha uma pesquisa sobre "Comparação entre Economia Linear e Economia Circular: Impactos Ambientais e Desafios". Essa pesquisa permitirá que os estudantes explorem as diferenças entre os modelos de Economia Linear e Circular, analisando os impactos ambientais associados a cada um deles. Além disso, eles terão a oportunidade de investigar os desafios e oportunidades da transição para a Economia Circular em diferentes setores, e também entender como a Química desempenha um papel relevante nessa transição. Sugere-se a produção de um **Glossário** (físico ou virtual compartilhado) para registrar os principais termos encontrados. O glossário será utilizado durante as atividades do componente, ele poderá ser produzido a partir de termos que os estudantes identifiquem durante suas pesquisas, leituras e vídeos, além disso, é possível sugerir termos para que eles possam pesquisar seu significado. Uma vez que o material esteja pronto, servirá de suporte para outras atividades, além de permitir a inclusão de novos termos. Exemplos de termos que podem ser sugeridos para a confecção do glossário: economia circular, consumo de recursos, sustentabilidade, ciclo de vida, reutilização, reciclagem, reparo, descarte adequado, matéria-prima, biomateriais, química verde etc.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

O que é o diário de bordo? Disponível em: https://cutt.ly/4WkayFp. Acesso: 29 mai. 2023.

Economia Circular. Um novo jeito de fazer as coisas. Disponível em: https://cutt.ly/NwqKkNb2 Acesso: 29 mai. 2023.

Desenvolvimento

Semana 2 e 3: 6 aulas

Professor, proponha aos estudantes avaliar a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais com o intuito de verificar se estão dentro da capacidade ecológica do planeta. Para esse estudo, propomos a realização da **pesquisa em grupo**. É fundamental orientar os estudantes para a seleção e sistematização das informações. Indicamos alguns materiais de apoio e questionamentos:

Grupo 1: Sugestão de pergunta: **Qual a influência do aumento da população sobre o consumo e uso de recursos naturais no Brasil e no Mundo nos últimos anos?** Indicação de texto: "Consumo consciente no séc. XXI". Disponível em: https://cutt.ly/MXd6Nev. Acesso em: 30 mai. 2023. Os estudantes podem escrever sobre a história do consumo, associando-a com o aumento da população global, o aumento do consumo e da quantidade de recursos naturais utilizados com a melhora da qualidade de vida e do status social. Também podem escrever sobre as novas tecnologias, relacionando-as com o uso de recursos, o consumo consciente no Brasil e no mundo, tendo em vista o ODS 12.

Grupo 2: Sugestão de perguntas: **Como as empresas e as juventudes lidam com o consumo e a responsabilidade social? O que você considera que são práticas associadas ao consumo consciente?** Indicação de texto: "Consumo consciente no séc. XXI". Disponível em: https://cutt.ly/hXd51ks. Acesso em: 30 mai. 2023. A ideia é verificar as principais medidas que as empresas podem implementar no meio ambiente e na sociedade, refletir sobre os hábitos de consumo, tendo em vista a cultura do excesso e do imediatismo e buscar informações sobre os benefícios da responsabilidade social.

Grupo 3: Sugestão de pergunta: **Como é calculada a biocapacidade da Terra? O que é a obsolescência programada?** Indicações de textos: **Terra chega à sua sobrecarga de recursos naturais.** Disponível em: https://cutt.ly/LXd6ryF. Acesso em: 30 mai. 2023. e "Consumo consciente no séc. XXI"**.** Disponível em: https://cutt.ly/1XfqtM6. Acesso em: 30 mai. 2023. Os

VERSÃO PRELIMINAR

estudantes podem buscar informações sobre a quantidade de recursos ecológicos que o planeta é capaz de gerar no ano para atender à pegada ecológica da humanidade e refletir sobre consumismo exagerado e obsolescência programada. Para isso, sugerimos o texto “Obsolescência programada: pesquisadores explicam conceito”. Disponível em: https://cutt.ly/UVsXTbP. Acesso em: 30 mai. 2023.

Professor, os grupos podem elaborar uma síntese com as principais ideias e uma proposta de soluções individuais e/ou coletivas como forma de diminuir a pressão do consumo. Sugerimos a construção e a socialização dos resultados, por meio da criação de infográficos, podcasts, charges, texto argumentativo etc. A forma, que será feita a apresentação, deverá possibilitar a exposição detalhada das principais informações.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Aprimoramento de resíduos eletrônicos** propõe buscar soluções para o descarte adequado de equipamentos eletroeletrônicos. Com o intuito de atingir essa meta, espera-se que os estudantes assumam um papel ativo na conscientização sobre o descarte adequado de dispositivos eletrônicos. A proposta é que organizem uma campanha na escola, promovendo ações responsáveis em relação aos resíduos provenientes de circuitos eletroeletrônicos.

SAIBA MAIS

Como transformar os resíduos de nossa comunidade em novos produtos? Disponível em: https://cutt.ly/6wqKbT3G Acesso em: 29 mai. 2023.

Sistematização

Semana 4: 3 aulas

Professor, solicite que os estudantes elaborem flashcards a partir da investigação, recapitulando os principais conceitos abordados, destacando a importância da Economia Circular na transição para um modelo econômico mais sustentável. Caso seja possível, inclua a entrevista com profissionais que trabalham com reciclagem. Para isso sugerimos a ferramenta disponível em: https://cutt.ly/RE0Cm3Q. Acesso: 29 mai. 2023. Em seguida, proponha uma atividade de produção de um vídeo ou artigo para redes sociais sobre o tema,

VERSÃO PRELIMINAR

incentivando a conscientização da população sobre a importância da Economia Circular e a redução do consumo de recursos.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 3 aulas

Professor, a proposta desta atividade é **investigar e analisar os resíduos na Economia Circular e seu gerenciamento**. Inicie retomando o conceito de resíduos. A Atividade 2 ampliará os estudos tendo como foco as indústrias do Estado de São Paulo, com o objetivo de investigar o ciclo de vida dos produtos, o uso de recursos naturais, a geração e a gestão de resíduos. Os resíduos domésticos gerados pelas pessoas nas cidades ou os resíduos resultantes de processos produtivos impactam o ambiente tanto pela quantidade quanto pela toxicidade. Conhecer esses resíduos e de onde resultam é fundamental para a resolução desse problema cada vez maior. Por isso, investigar e analisar os resíduos, além de trazer informações relevantes sobre os hábitos de consumo das pessoas e dos processos produtivos, se tornam valiosos para buscar soluções para a melhoria da qualidade do ambiente. Para iniciar essa investigação, indicamos a leitura do artigo “Lixo: Desafios e Compromissos". Disponível em: https://cutt.ly/TVxkdW4. Acesso em: 30 mai. 2023. Por meio dele, é possível abordar alguns conceitos químicos de forma contextualizada:

- Os diferentes tipos de destino dado aos resíduos e enfatizar, por exemplo, os processos químicos presentes em um aterro sanitário, bem como a formação de chorume e seu impacto ambiental.
- A formação de dioxinas e furanos resultantes do processo de incineração de resíduos.
- Digestão anaeróbica dos resíduos.

Em seguida, dando continuidade à investigação dos hábitos de consumo e uso de recursos naturais, recomendamos os vídeos “Avaliação do Ciclo de Vida dos produtos". Disponível em: https://youtu.be/SkHE2clxv0U. Acesso em: 30 mai. 2023. “Entenda a importância do pensamento do ciclo de vida do produto”. Disponível em: https://youtu.be/JEscMq36Oes. Acesso em: 30 mai. 2023. No primeiro vídeo, os estudantes poderão conhecer sobre a avaliação do ciclo de vida do potinho do iogurte, considerando os recursos, processos e impactos ambientais. O segundo vídeo aborda o pensamento do ciclo de vida do produto considerando todas as etapas do processo produtivo e as relações com o meio ambiente e os impactos sociais e econômicos. O intuito é que os estudantes possam **refletir sobre os impactos dos produtos** e assim, fazer escolhas

VERSÃO PRELIMINAR

conscientes. Durante a apresentação dos vídeos, realize algumas paradas e questionamentos com o intuito de retomar os gases estufa e seus efeitos, refletir sobre o consumo de recursos naturais e de energia. Além do exemplo do potinho de iogurte, os estudantes poderão escolher um outro produto industrializado e investigar seu ciclo de vida, destacando as etapas do processo produtivo, uso de recursos naturais, o consumo de água e energia.

Sugestões de pesquisa: “Ciclo de vida da latinha de alumínio”. Disponível em: https://cutt.ly/JXfru2j. Acesso em: 30 mai. 2023. “Ciclo de vida do papel”. Disponível em: https://cutt.ly/gXfrbRj. Acesso em: 30 mai. 2023. O resultado obtido poderá ser sintetizado por meio de **fluxograma** e **infográfico**. Professor, sugira uma atividade para socializar os resultados.

SAIBA MAIS

Avaliação do Ciclo de vida. Disponível em: https://youtu.be/LSR6w14aWVE. Acesso em: 30 mai. 2023.

Desenvolvimento

Semana 6 e 7: 6 aulas

Professor, nesta atividade propomos a análise dos padrões de consumo e extração de recursos não renováveis, discutindo as consequências socioambientais. Para isso, sugerimos a leitura da imagem disponível em: https://cutt.ly/2wrt3v2J. Acesso: 13 jun. 2023.



E da imagem disponível em: https://cutt.ly/Hwryu8bV. Acesso em: 13 jun. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR



VERSÃO PRELIMINAR

Solicite que os estudantes registrem no diário de bordo suas observações e análises sobre as imagens apresentadas. Em seguida, proponha um debate entre os grupos sobre os aspectos observados dos padrões de consumo e extração de recursos não renováveis, discutindo as consequências socioambientais. Neste momento é importante incluir nas discussões os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Disponível em: https://cutt.ly/QE4PyVK. Acesso: 13 jun. 2023. Particularmente o ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis, que propõe assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Outro aspecto importante e que pode enriquecer os debates é a realidade local do estudante, considerando a identidade cultural e as práticas sociais em relação ao consumo dos recursos disponíveis. É uma ótima oportunidade de relacionar os fenômenos físicos, químicos e biológicos observados para identificar e explicar questões socioculturais e ambientais.

SAIBA MAIS

O potencial da economia circular para criação de novos modelos de negócio e de produção. Disponível em: https://cutt.ly/DwryQl8m. Acesso em: 13 jun. 2023.

Professor, retome com os estudantes os conceitos de economia circular. Proponha a leitura do texto “Economia circular: resíduo que vira insumo”. Disponível em: https://cutt.ly/jwryEcXs. Acesso: 13 jun. 2023.

Para conseguir comparar as diferenças entre a economia linear e a economia circular, vamos trabalhar com uma cadeia produtiva muito importante, a da produção do plástico. Sugira aos estudantes que observem as imagens e faça a relação entre elas:



https://cutt.ly/hwrcrrVU



https://cutt.ly/nwrcrHg2



https://cutt.ly/uwrctuNX



https://cutt.ly/ewrcydtf

Em seguida proponha o vídeo “Precious Plastic Universe: a big bang for plastic recycling". Disponível em: https://youtu.be/Os7dREQ00l4. Acesso em: 13 jun. 2023. E a leitura do site “A nova economia do plástico - A indústria na era circular". Disponível em: https://cutt.ly/Fwry8ZUt. Acesso: 13 jun. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Precious plastic Disponível em: https://cutt.ly/3wril7ck. Acesso: 13 jun. 2023.

Espera-se que os estudantes possam comparar as duas propostas de cadeia produtiva, na economia linear e na economia circular. Peça que registrem no glossário novos termos encontrados nos textos e no site. Sugira um levantamento bibliográfico para complementar os conceitos ainda não tão bem definidos ou novos. Para conhecer um pouco mais, sugerimos que os estudantes explorem a imagem interativa "Oportunidades em um mundo circular - Mais valor para mais pessoas". Disponível em: https://cutt.ly/4wrufZLZ. Acesso em: 13 jun. 2023.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Cidades Sustentáveis** trabalha conceitos importantes e que complementam a nossa proposta. Os textos, propostos na atividade 4, **O que é economia linear e por que ela ficou para trás?**, **O que é *upcycle* ou superciclagem e por que seu uso é defendido pela economia circular?** e **O que significa *downcycle* ou subciclagem e por que não é suficiente?** podem enriquecer o processo de aprendizagem.

Sistematização

Semana 8: 3 aulas

Professor, proponha a elaboração de um mural interativo utilizando para sistematizar as aprendizagens desenvolvidas na atividade 2, relacionando como a química pode contribuir com a economia circular. O recurso está disponível em: https://cutt.ly/WE4B20n. Acesso em: 13 jun. 2023.

Atividade 3

VERSÃO PRELIMINAR

Introdução

Semana 9: 3 aulas

Professor, na atividade anterior, os estudantes puderam investigar e analisar os resíduos na Economia Circular e seu gerenciamento. Já a atividade 3 tem como objetivo **investigar e analisar os princípios de Química Verde e das biomassas renováveis, relacionando-os com a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.** Espera-se que os estudantes possam avaliar e prever os problemas ambientais, como os que derivam de processos e produtos químicos. Para complementar a investigação realizada na atividade 2, sugerimos que os estudantes façam um **levantamento bibliográfico** sobre a Química Verde, que busca oferecer alternativas mais seguras e cuidadosas com o ambiente. Solicite que **elaborem infográficos** com as informações dos "12 princípios da Química Verde". Disponível em: https://cutt.ly/Qwe7Xn7G. Acesso em: 12 jun. 2023. Em seguida, proponha um **debate** sobre os dados selecionados e apresentados por eles. Durante esse processo, é importante que eles possam se posicionar mediante argumentação, identificando e respeitando os diversos pontos de vista dos colegas, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa.

SAIBA MAIS

A importância da Química Verde na Economia Circular. Disponível em: https://cutt.ly/GwryNulu. Acesso em: 13 jun. 2023.

Aplicação de princípios de Química Verde em experimentos didáticos: um reagente de baixo custo e ambientalmente seguro para detecção de íons ferro em água. Disponível em: https://cutt.ly/kwrimZAX. Acesso em: 13 jun. 2023.

Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio. Disponível em: https://cutt.ly/UwriWFa4. Acesso em: 13 jun. 2023.

Educação Ambiental nos cursos de Química da UFPel através da Química Verde. Disponível em: https://cutt.ly/3wriRPvr. Acesso em: 13 jun. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR

Desenvolvimento

Semana 10 e 11: 6 aulas

Professor, inicie a atividade sugerindo os vídeos: “Os doze princípios da química verde”. Disponível em: https://youtu.be/eWgiaozEJD8. Acesso: 12 jun. 2023. E “Química e o meio ambiente”. Disponível em: https://youtu.be/cB7cNtZ40ZM. Acesso em: 12 jun. 2023. Os estudantes podem fazer seus registros no diário de bordo e elencar novos termos no glossário. Em seguida, solicite que eles descrevam **princípios da Química Verde, destacando a importância da utilização de produtos químicos menos tóxicos e a adoção de processos mais eficientes e de baixo impacto ambiental.** Sugira a leitura dos textos “Síntese de um combustível alternativo: biodiesel". Disponível em: https://cutt.ly/Wwe7CUuo. Acesso em: 12 jun. 2023. E “Síntese de um produto de limpeza: sabão”. Disponível em: https://cutt.ly/Dwe7VcWc. Acesso em: 12 jun. 2023. A proposta é estimular os estudantes a buscar as relações entre a Química Verde e os temas biodiesel e sabão. Esses temas permitem desenvolver os conteúdos de Química por meio de uma contextualização dos processos e produtos industriais que minimizem os impactos ambientais. Além disso, buscam explorar elementos que valorizem o estudo das questões ambientais na perspectiva da Química Verde.

Em seguida, proponha uma atividade a partir de uma questão do ENEM. Disponível em: https://cutt.ly/Kwe7PLuJ. Acesso em: 12 jun. 2023.

Questão 131

A Química Verde é um ramo da química que prega o desenvolvimento de processos eficientes, que transformem a maior parte do reagente em produto, de forma mais rápida e seletiva, que utilizem poucos reagentes, que produzam somente o produto desejado, evitando a formação de coprodutos, e que utilizem solventes não agressivos ao meio ambiente. Assim, as indústrias contornariam problemas relacionados à poluição ambiental e ao desperdício de água e energia.

O perfil de um processo que segue todos os princípios desse ramo da química pode ser representado por:

A) $A + B + C \rightarrow D$ (a reação ocorre a altas pressões).
B) $A + B \rightarrow C + D$ (a reação é fortemente endotérmica).
C) $A + 3B \rightarrow C$ (a reação ocorre com uso de solvente orgânico).
D) $3A + 2B \rightarrow 2C \rightarrow 3D + 2E$ (a reação ocorrre sob pressão atmosférica).
E) $A + \frac{1}{2}B \rightarrow C$ (a reação ocorre com o uso de um catalisador contendo um metal não tóxico).

Professor, é importante destacar que a Química Verde busca testar substâncias, condições de reação mais ou menos verdes para definir qual é a (ambientalmente) melhor rota de síntese.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

Ambiente temático virtual de Química Verde para simulações de sínteses no Ensino de Química na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Disponível em: https://cutt.ly/Dwe79Nzx. Acesso: 12 jun. 2023.

Após a realização das atividades propostas e dos registros feitos pelos estudantes, solicite que investiguem sobre as sínteses propostas. É possível acessar a simulação da síntese do biodiesel. Disponível em: https://cutt.ly/Rwe72UPz. Acesso em: 12 jun. 2023. E a simulação da síntese do sabão. Disponível em: https://cutt.ly/3we79uLN. Acesso em: 12 jun. 2023. Esse levantamento pode ser registrado no diário de bordo e os termos desconhecidos acrescentados no glossário.

Sistematização

Semana 12: 3 aulas

Para sistematizar o processo investigativo desenvolvido nessa atividade e revisar os princípios da Química Verde, ressaltando suas aplicações e benefícios para a Economia Circular, sugerimos a elaboração de um **quadro síntese** contendo todas as informações obtidas durante o processo investigativo e a realização de uma **web quiz**, que pode ser elaborado por meio da ferramenta disponível em: https://cutt.ly/ywe33sJR. Acesso em: 12 jun. 2023. Na internet existem várias possibilidades para a criação personalizada de questões, como a disponível em: https://cutt.ly/Owe32DPB. Acesso em: 12 jun. 2023. A utilização do recurso pode ser feita de forma síncrona. Assim, a atividade se torna mais dinâmica e atrativa. Retome as questões norteadoras debatidas com os estudantes.

Atividade 4

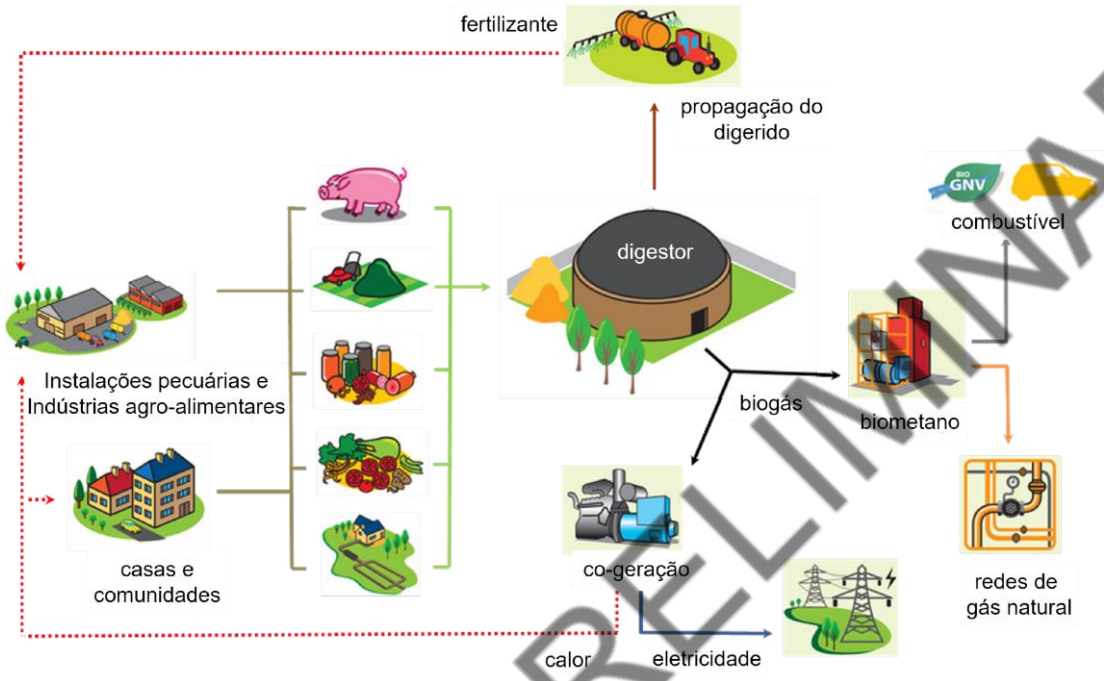
Introdução

Semana 13: 3 aulas

Professor, a proposta para esta atividade é **investigar tecnologias de conversão termoquímicas**. Procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a temática. Sugerimos apresentar os conceitos de tecnologias de conversão termoquímicas, relacionando-os com a produção de energia limpa e o desenvolvimento sustentável. Essas tecnologias envolvem a transformação de biomassa, resíduos sólidos ou gases em energia útil por meio de reações químicas. Elas oferecem várias vantagens significativas em termos de redução de emissões de gases de efeito estufa e aproveitamento de recursos renováveis. E por isso são importantes para a economia circular. Para iniciar, sugira, por

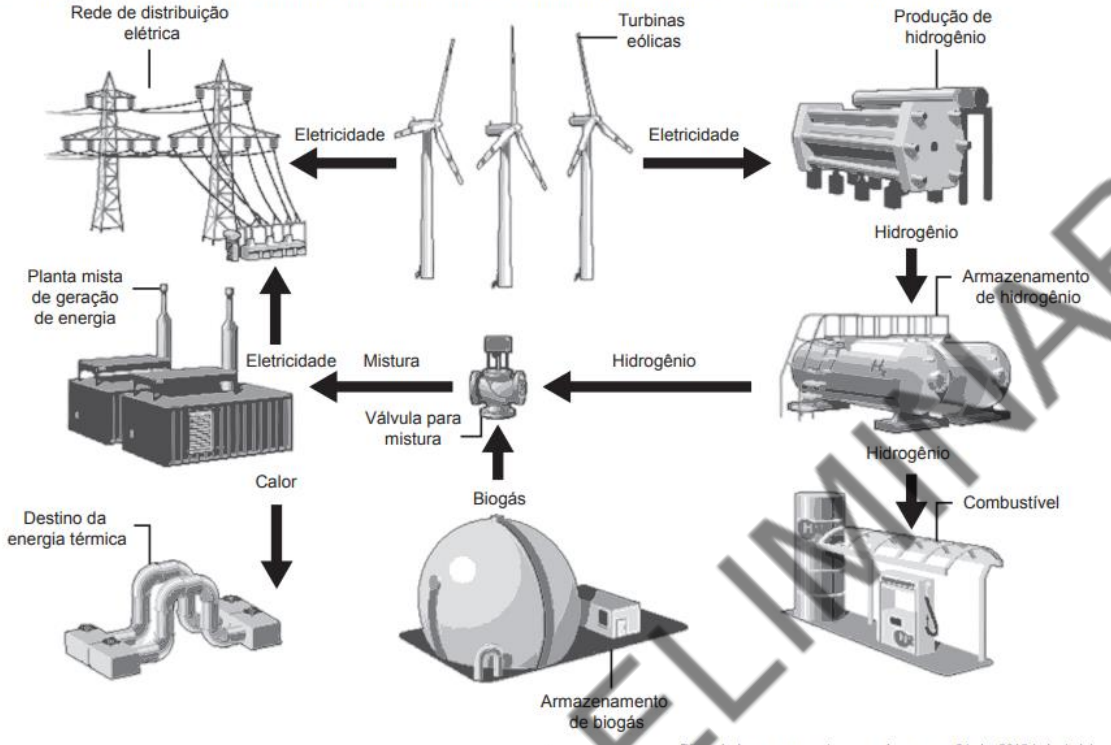
VERSÃO PRELIMINAR

exemplo, a **leitura e análise de imagens** de processos de produção do biodiesel e do biogás. Disponível em: https://cutt.ly/hwrowRrL. Acesso: 13 jun. 2023. E questão do ENEM. Disponível em: https://cutt.ly/Fwri3mMN. Acesso em: 13 jun. 2023.



VERSÃO PRELIMINAR

A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Disponível em: www.enertrag.com. Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

A planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
B hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
C conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
D combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
E planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

CN - 2º dia | Caderno 7 - AZUL - Página 6

Proponha a divisão da turma em grupos para a realização das discussões. Questione os estudantes: o que vocês veem nas imagens? O que explica o que vocês veem? Isso está claro nas imagens? Espera-se que os estudantes descrevam os elementos vistos nas imagens (fatos, formas, cores). Para explicar o que veem nas imagens, espera-se que os estudantes articulem saberes e conhecimentos já construídos para estabelecer relações (causa e consequência) entre os elementos observados nas imagens. É possível identificar as tecnologias de conversão termoquímica por meio da análise das imagens? Para complementar a proposta da atividade, peça aos estudantes que façam a leitura de textos sobre algumas tecnologias.

Texto I - Decomposição anaeróbica

Uma das principais aplicações das tecnologias de conversão termoquímica é a produção de biogás a partir da decomposição anaeróbica da biomassa. O biogás é uma fonte de energia renovável que pode ser utilizada para gerar eletricidade, aquecimento ou até mesmo como combustível veicular. Ao utilizar resíduos orgânicos, como restos de alimentos e dejetos animais, essas tecnologias contribuem para a redução do volume de resíduos enviados para

VERSÃO PRELIMINAR

aterros sanitários e mitigam a liberação de metano, um potente gás de efeito estufa.

Texto II - Gaseificação de biomassa

Uma tecnologia termoquímica promissora é a gaseificação de biomassa. Nesse processo, a biomassa é aquecida em condições controladas, sem a presença de oxigênio, resultando na produção de gás de síntese, composto principalmente por monóxido de carbono e hidrogênio. Esse gás pode ser usado como combustível para a geração de energia elétrica, calor ou até mesmo para a produção de biocombustíveis sintéticos. A gaseificação de biomassa é uma alternativa atraente para substituir o uso de combustíveis fósseis, contribuindo para a redução das emissões de dióxido de carbono e para a diversificação da matriz energética.

Texto III - Pirólise

A tecnologia de pirólise também desempenha um papel importante na conversão termoquímica. A pirólise envolve o aquecimento da biomassa em ausência de oxigênio, resultando na produção de bio-óleo, carvão vegetal e gás. O bio-óleo pode ser refinado e é utilizado como combustível para aquecimento, geração de eletricidade ou até mesmo como matéria-prima na indústria química. O carvão vegetal produzido pela pirólise tem aplicações na indústria siderúrgica, enquanto o gás pode ser usado para a geração de energia ou como substituto do gás natural.

É importante que os estudantes registrem as ideias no diário de bordo, incluindo as questões que surgirem durante o debate que nortearão o processo investigativo. Para complementar, solicite que os estudantes façam um **levantamento bibliográfico** sobre alguns aspectos que podem ter surgido durante o debate como por exemplo: os tipos de tecnologias de conversão termoquímica, como por exemplo, gaseificação, pirólise, digestão anaeróbica, oxidação a vapor etc.

Desenvolvimento

Semana 14 e 15: 6 aulas

Além das tecnologias de conversão termoquímica, a eletrólise desempenha um papel crucial na produção de energia limpa e no desenvolvimento sustentável, especialmente no contexto do hidrogênio verde. O hidrogênio verde produzido dessa maneira é uma forma de energia limpa, uma vez que sua combustão não emite dióxido de carbono. O hidrogênio verde pode ser utilizado como combustível em células de combustível para gerar eletricidade e como matéria-prima em diversas indústrias, como a produção de amônia e a síntese de combustíveis sintéticos.

Retome com os estudantes os conceitos fundamentais para que eles possam recordar a eletrólise. Apesar da eletrólise não ser uma tecnologia de conversão

VERSÃO PRELIMINAR

termoquímica, mas sim um processo eletroquímico, já que a conversão termoquímica envolve a utilização de calor para transformar biomassa, resíduos ou gases em energia útil, enquanto a eletrólise utiliza eletricidade para promover uma reação química de decomposição ou produção de substâncias, a eletrólise tem sido protagonista nos estudos para produção de combustível alternativo e limpo como o hidrogênio verde.

Sugerimos iniciar esta etapa com uma **atividade experimental investigativa.** A proposta é trabalhar com um processo de eletrólise da água para verificar e tentar compreender, em pequena escala, a proposta de produção de Hidrogênio verde nas plantas do PECEM no Ceará. A proposta é que os estudantes investiguem maneiras diferentes de realizar a eletrólise da água, sugerindo e montando práticas experimentais. Esta atividade pode ser realizada em grupos. Sugira o vídeo "Como fazer a Eletrólise da água? | Experimento - Físico-Química". Disponível em: https://youtu.be/RT3K0iw_1jc. Acesso em: 13 jun. 2023. E o vídeo "Eletrólise da água". Disponível em: https://youtu.be/u48Z1nXxB40. Acesso em: 13 jun. 2023. Uma outra opção interessante é a leitura do texto "Atividade experimental sobre a eletrólise da água". Disponível em: https://cutt.ly/FwroOl63. Acesso em: 13 jun. 2023. Esta atividade deve ser iniciada na primeira aula da semana 14 e acompanhada durante uma semana. Solicite que os estudantes registrem todo o processo no diário de bordo.

SAIBA MAIS

Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Disponível em: https://cutt.ly/SRuAly6. Acesso em: 13 jun. 2023.

Após o desenvolvimento da atividade experimental, é fundamental compreender como o fenômeno que foi estudado em pequena escala, no laboratório, pode ser aplicado em grande escala e está sendo considerado como uma excelente oportunidade para zerar a emissão de CO_2. Para isso, solicite que eles assistam ao vídeo "O Brasil vai virar uma potência global do hidrogênio verde?" Disponível em: https://youtu.be/fKkuVKZf2zY. Acesso em: 13 jun. 2023.

O vídeo fala sobre o "combustível do futuro" e apresenta como ele tem sido produzido. São apresentados hidrogênios, suas "cores" e seus processos de produção. É importante ressaltar que a classificação do hidrogênio em cinza, azul ou verde é baseada no processo de produção e não nas características intrínsecas do hidrogênio em si. O hidrogênio em sua forma molecular (H_2) é o mesmo, independentemente do método de produção. No entanto, a escolha de um tipo de hidrogênio em detrimento de outro pode ter implicações significativas para a sustentabilidade e as emissões de gases de efeito estufa associadas ao

VERSÃO PRELIMINAR

seu uso. Para compreender melhor cada um deles, propomos a elaboração de **seminários**. Sugerimos os seguintes temas:

- Hidrogênio cinza
- Hidrogênio azul
- Hidrogênio verde

É importante que os estudantes identifiquem os fatores que afetam a produção de cada um deles, como se dá o processo, quais tecnologias de conversão estão envolvidas, se o processo é limpo etc., analisando sua importância para a produção de energia limpa e o desenvolvimento sustentável.

Sistematização

Semana 16: 3 aulas

Professor, como proposta de atividade de sistematização, solicite aos estudantes a apresentação dos seminários.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 3 aulas

Professor, a proposta desta última atividade, prevista para ser desenvolvida em 12 (doze) aulas, consiste em uma produção audiovisual, pelos estudantes, sistematizando as atividades realizadas ao longo desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados à economia linear e à economia circular, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, e relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento culminância ao final do semestre para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias visam desenvolver as habilidades do Eixo Processos Criativos, na medida em que mobilizam recursos para divulgar as soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras que desenvolveram ao longo do

VERSÃO PRELIMINAR

aprofundamento para os problemas reais que identificaram, relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local.

É importante que as atividades não fiquem apenas nos debates, mas que tragam propostas e resoluções, mobilizando intencionalmente as aprendizagens e habilidades desenvolvidas durante a unidade curricular.

SAIBA MAIS

Vídeo em aula: engajamento é maior quando alunos produzem os seus. Disponível em: https://cutt.ly/LRaeYuz. Acesso em: 14 jun. 2023.

Como criar e usar vídeos na educação. Disponível em: https://cutt.ly/mRaeHmo. Acesso em: 14 jun. 2023.

Dicas essenciais para gravar o vídeo | roteiro adaptado - movimento inova 2020. Disponível em: https://cutt.ly/5Rae0WC. Acesso em: 14 jun. 2023.

Desenvolvimento

Semana 18 e 19: 6 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se 4 (quatro) etapas: *Planejamento*, *Gravação*, *Edição* e *Culminância*. Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos locais de gravação, entre outros aspectos. Para isso, os estudantes precisam definir, entre eles, as atribuições de cada um, pois o processo deve ser colaborativo e, desse modo, o trabalho em equipe é fundamental.

Como sugestão de organização do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);

VERSÃO PRELIMINAR

- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do Componente, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

Sistematização

Semana 20: 3 aulas

Professor, para finalizar este componente, solicite aos estudantes que elaborem, de forma colaborativa, um **mural virtual**, com as aprendizagens adquiridas. Como recurso sugerimos o recurso disponível em: https://cutt.ly/DRalk0T. Acesso em: 14 jun. 2023.

VERSÃO PRELIMINAR