

CATÁLOGO DE UNIDADES CURRICULARES

ITINERÁRIOS FORMATIVOS

ORGANIZADORES

Helio Queiroz Daher
Davi de Oliveira Santos
Marcia Proescholdt Wilhelms

SED-MS • 2022



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso
do Sul

SED

Secretaria de Estado
de Educação





Reinaldo Azambuja Silva
GOVERNADOR DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Murilo Zauith
VICE-GOVERNADOR DO ESTADO DE MS

Maria Cecília Amendola da Motta
SECRETÁRIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Edio Antonio Resende de Castro
SECRETÁRIO ADJUNTO DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Helio Queiroz Daher
SUPERINTENDENTE DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS

Davi de Oliveira Santos
COORDENADOR DE POLÍTICAS PARA O ENSINO MÉDIO
E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL



GOVERNO
DO ESTADO
Mato Grosso
do Sul

SED

Secretaria de Estado
de Educação

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – SED

PRODUÇÃO

Helio Queiroz Daher

Davi de Oliveira Santos

Marcia Proescholt Wilhelms

ORGANIZAÇÃO

Marcus Vinícius Espíndola de Souza

Cezar Luiz Vendas Galhardo

Hugo Leonardo Costa Silva

Willian Pinto Manvailler

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SED-MS / PROJETO GRÁFICO

COORDENADORES DE ÁREA

Ana Claudia Gauto de Sousa Sovernigo

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

Pedro Roberto Miguel Arakaki

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Geovana Barros de Souza

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Dayse Mara Alves

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

M433c Mato Grosso do Sul (Estado). Secretaria de Estado de Educação

Catálogo de Unidades Curriculares : itinerários formativos /
Organizadores Helio Queiroz Daher; Davi de Oliveira Santos; Marcia
Proescholdt Wilhelms. Campo Grande - MS : SED, 2022.

896p. : il. ; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-65-88366-11-0

1. Educação - MS. 2. Ensino Médio – MS. 3. Itinerários formativos
Catálogos – MS. 4. SEDMS. I. Daher, Helio Queiroz, org. II. Santos, Davi
de Oliveira, org. III. Wilhelms, Marcia Proescholdt, org. Título.

CDD 370

REDATORES

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

Ana Claudia Gauto de Sousa Sovernigo
Andrea Eliane Stahlke Augusto
Célia Trindade de Araújo e Silva
Marcos Henrique Marques
Marina Silveira Saldanha
Meire de Falco Lima
Norma Rocha Farias
Peter Wiliam da Silva Garbeline
Renata Menegale Silva
Vanderlis Legramante Barbosa

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Bruna Ribeiro Diniz Campos
Edma Ferreira da Silva Souza
Matheus Felipe Cristaldo de Oliveira
Pedro Roberto Miguel Arakaki

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Ana Lúcia Franco
Andreia da Silva Gois
Cláudia Rodrigues Gonçalves
Edvaldo Angelotti Junior
Geovana Barros de Souza
José Moacir de Aquino
Sandro Martins Ayres
Pedro Augusto Cardoso Evangelista
Tania Milene Nugoli Moraes

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Anielen Cassia Tormena Cavazin
Dayse Mara Alves
Everton Paulino Damaceno
Gilson Rodrigues
Karina Mathiazi Tezini
Lyvia Olarte de Moura
Vaneide Barbosa de Araújo e Silva

COLABORADORES

Adriana Percília Leite Recalde Urbano
Andrea Eliane Stahlke Augusto
Cláudio Sérgio Rodrigues de Araújo
Cristiano de Almeida
Doreni Ricartes Guimarães
Elaine Carvalho Pinto Bicca
Elka Garcia Balta
Franklin Garcia Magalhães
Graciele Ferreira de Oliveira
Heloise Vinha Melo
Ivanilde Careta
Jamile Garcia Hadid
Karoline Belo dos Santos Silva
Kassia Karoline Rosa do Valle
Luciana Teixeira Maciel
Luiz Fábio Nogueira Lemos
Marcela França Della Santa
Márcio Guidorizi
Paula Pantalena
Renata Maluf Borges
Rosangela Pereira Alves de Lemos
Sirley Reinholz
Sthefany Caroline Bezerra da Cruz
Tatiana Achar Heusi Neves
Vanderlis Legramante Barbosa

AGRADECIMENTOS

Marcos Henrique Marques
DIRETOR ADMINISTRATIVO DA
FUNDAÇÃO MANOEL DE BARROS

APRESENTAÇÃO

As mudanças ocorridas na sociedade ao longo dos anos, resultante, principalmente, do avanço tecnológico e das relações estabelecidas em uma sociedade globalizada, ocasionam impactos nos mais diversos segmentos, dentre eles, a educação. O desafio posto está em ressignificar a educação pública brasileira, em especial a etapa do Ensino Médio, por meio de aprendizagens que proporcionem a formação integral do estudante e a valorização do seu projeto de vida.

A necessidade de estruturas e percursos curriculares dotados de flexibilidade, a apropriação de recursos pedagógicos tecnologicamente avançados, as novas demandas de mercado, somados a tantos outros fatores, constituem desafios para qualquer instituição de ensino. No enfrentamento desse contexto, o Ensino Médio acha-se diante de uma missão de grandes proporções:

- possibilitar uma formação pertinente aos novos tempos;
- aumentar as taxas de desempenho escolar;
- difundir de forma significativa a chamada propensão para aprender;
- garantir a produção do conhecimento científico na escola e a sua relação com o mundo do trabalho.

Associado a tais fatores, o atual cenário educacional constitui-se em um momento apropriado e oportuno para tornar o Ensino Médio mais significativo e pertinente aos tempos atuais.

Nesse sentido, a Lei n. 13.415/2017 alterou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, estabelecendo uma estrutura para o Ensino Médio que busca contemplar a flexibilidade como princípio de organização curricular, permitindo a construção de currículos e propostas pedagógicas que atendam às especificidades locais e à multiplicidade de interesses dos estudantes, com o intuito de estimular o exercício do protagonismo juvenil e fortalecer o desenvolvimento de seus projetos de vida.

Os Itinerários Formativos e as opções de escolha são estratégicos para a flexibilização curricular do Ensino Médio, porque possibilitam opções aos estudantes e podem ser estruturados com foco em uma área de conhecimento, na formação técnica e profissional ou, também, na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas, compondo Itinerários Integrados.

Assim, o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, por meio da Secretaria de Estado de Educação (SED/MS), apresenta o Catálogo de Unidades Curriculares dos Itinerários Formativos - Ensino Médio para a Rede Estadual de Ensino (REE/MS). Este documento procura explicitar a concepção, estrutura e organização da parte flexível do Currículo de Ensino Médio, operacionalizado nas escolas da REE/MS.

Helio Queiroz Daher
Davi de Oliveira Santos
Marcia Proescholdt Wilhelms

CATÁLOGO DE UNIDADES CURRICULARES ²⁰/₂₂

ITINERÁRIOS FORMATIVOS



GOVERNO
DO ESTADO
Mato Grosso
do Sul

SED

Secretaria de Estado
de Educação

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- 1 EMPREENDEDOR BICENTENÁRIO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ROBÓTICA E NEGÓCIOS.
- 11 BIOMIMÉTICA - CONHECENDO OS SEGREDOS DA NATUREZA, BUSCANDO IDEIAS FANTÁSTICAS.
- 19 SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE COMO DIREITO HUMANO.
- 31 A NOVA CORRIDA ESPACIAL: O FUTURO DA HUMANIDADE ESTARIA NO ESPAÇO?
- 41 QUÍMICA VERDE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.
- 51 DA CAIXA DE LEITE AO AQUECEDOR SOLAR
- 59 ELEMENTAR MEU CARO WATSON! AS CIÊNCIAS FORENSES APLICADAS NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES.
- 71 AGROECOLOGIA - JUNTOS PODEMOS MAIS!
- 79 GENÉTICA: POSSIBILIDADES E LIMITES.
- 87 PROPOSTA DE ENFRENTAMENTO À TRÍPLICE EPIDEMIA: DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA.
- 95 QUÍMICA AMBIENTAL: OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DO PLANETA.
- 103 QUÍMICA MEDICINAL PARA O SÉCULO XXI.
- 111 CONFORTO AMBIENTAL - UMA PARCERIA COM A NATUREZA.
- 119 EXPERIMENTAÇÃO: DO CONHECIMENTO POPULAR AO CIENTÍFICO.
- 127 CIENTISTA JÚNIOR.
- 135 VIDA DE CIENTISTA - DE MALUCOS A HERÓIS!
- 145 ACIDENTES QUÍMICOS - IGNORÂNCIA OU NEGLIGÊNCIA?
- 155 ARTESANAL OU INDUSTRIAL? PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE SABONETES E OUTROS PRODUTOS.
- 163 ASTRONOMIA: CONCEITOS, EVOLUÇÃO HISTÓRICA E LEIS FÍSICAS.
- 173 STARTUP - HORTA PARA ALIMENTAR, APRENDER E COMERCIALIZAR.
- 181 ASTROBIOLOGIA - OLHAR ALÉM DO CÉU.
- 189 ASTROQUÍMICA - A QUÍMICA INTERESTELAR.
- 199 ELÉTRICA RESIDENCIAL - VOCÊ SABIA?
- 207 ENERGIAS RENOVÁVEIS: INOVAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS.
- 219 SABER CONSERVAR O QUE SE TEM É EMPREENDER TAMBÉM: DICAS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS.
- 227 SANEAMENTO BÁSICO E MEIO AMBIENTE COMO DIREITO HUMANO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

EMPREENDEDOR BICENTENÁRIO:
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL,
ROBÓTICA E NEGÓCIOS

EMPREENDEDOR BICENTENÁRIO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ROBÓTICA E NEGÓCIOS

APRESENTAÇÃO

O ponto de partida desta Unidade Curricular é o filme de ficção científica “O Homem Bicentenário”, protagonizado por Robin Williams. A obra cinematográfica de ficção retrata a trajetória de um robô empreendedor surpreendente em busca da liberdade e aceitação como ser humano.

O roteiro do filme é baseado num conto do livro *The Bicentennial Man and Other Stories* de Isaac Asimov, escritor e bioquímico, autor de obras de ficção científica e divulgação científica. Asimov é considerado um dos “três grandes” mestres da ficção científica, junto com Robert A. Heinlein e Arthur C. Clarke.

O mundo globalizado está em constante transformação e por esse motivo é necessário pensar em novas formas e métodos que envolvam adolescentes e jovens. Uma alternativa é trabalhar em sala de aula os conceitos e noções da robótica e do empreendedorismo.

A robótica proporciona não apenas estímulos à criatividade dos alunos, mas também favorece as relações de mediação entre educadores e estudantes, podendo proporcionar maior autonomia aos estudantes com base na imaginação, para que trabalhem colaborativamente por meio de pesquisas e desafios.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos Criativos;
- Empreendedorismo.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia – (Biomecânica, Biônica, Biocibernética: Cyborgs e Androides);
- Física – (Circuitos, eletrônica, mecatrônica, Mecânica dos corpos rígidos, Cinemática e Dinâmica);
- Química – (Combustíveis alternativos, novos materiais, baterias);
- Geografia (geolocalização, mapeamento remoto);
- História – (revolução tecnocientífica, industrialização e globalização);
- Sociologia – (Ética, consumismo, discriminação e racismo)
- Filosofia – (crise existencial e natureza essencial do ser humano)
- Matemática – (Conjuntos Numéricos, Funções, Raciocínio lógico)

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

Utilizando procedimentos e linguagens da Área de conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias pretende-se:

- Compreender os fundamentos da Robótica;
- Elaborar um plano de negócios voltado para o uso da Robótica.

PERFIL DOCENTE



- Possuir Licenciatura em Física, Biologia ou Química;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente a esta Unidade Curricular;
- Ter habilidade em metodologias de aprendizagem ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos para acesso à internet e a aplicativos (editor de texto, planilhas etc.), lousa digital ou projetor multimídia;
- Filmes (DVDs ou serviço de stream) que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados;
- Acervo impresso e/ou digital de material para pesquisa;
- Parcerias com instituições para auxílio (no que couber) na possível execução da sugestão didática.

MMS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequadas à investigação científica.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo4) 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).

(MS.EMIFCNTo5) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT-202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT-301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Automação;
- Robótica;
- Plataforma de prototipagem eletrônica de hardware;
- Microcontroladores;
- Linguagens de programação;
- Sistema Arduino;
- Domótica;
- Empreendedorismo;
- Sistemas sustentáveis de produção industrial;
- Inovação Tecnológica e Empreendedorismo;
- Prototipação e desenvolvimento de projetos sustentáveis;
- Tipos de Empreendedorismo;
- Plano de Negócios.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão didática 1: Prototipação de estação meteorológica utilizando a plataforma Arduino:

Etapa 1

Sugere-se assistir ao filme “O Homem Bicentenário” ou outro similar com a mesma temática. Esse longa-metragem retrata o cotidiano de uma família americana que compra um robô chamado Andrew para realizar tarefas domésticas simples. Entretanto, o robô começa a apresentar traços característicos de um ser humano, como curiosidade, inteligência e personalidade própria. Com o passar do tempo Andrew descobre, aos poucos, junto com seu dono, Sr. Martin, “dotes” que nenhum outro robô já havia apresentado antes, como a habilidade de esculpir em madeira. Ele quer ser mortal igual a sua família e ter o mesmo tipo de liberdade dos seres humanos. Para isso, procura um robô cirurgião que liga seu cérebro a nervos orgânicos; aceita a morte para tornar-se humano e, por fim, fica conhecido como “O Homem Bicentenário”.

Etapa 2

Em seguida, após discussão sobre a temática retratada no filme, realizar a produção de um “protótipo” de estação meteorológica, utilizando o simulador de plataforma Arduino **Tinkercad**. O sistema Arduino consiste em uma plataforma eletrônica de código aberto, de fácil manuseio e utilização, fundamentado em hardware e software, capaz de ler entradas e transformá-las em uma saída.

Atualmente, o clima está cada vez mais imprevisível e ter dados para se proteger de possíveis imprevistos é importante. O protótipo de uma estação meteorológica, de baixo custo e de fácil utilização, permite ao agricultor realizar medições e o monitoramento do ambiente, assim reduzindo os custos e possíveis perdas da lavoura, tendo os lucros maximizados. Abaixo, seguem os links de dois artigos que descrevem de forma minuciosa o funcionamento básico de uma estação meteorológica.

Link 1: <https://bit.ly/3cgdQdo>

Link 2: <https://bit.ly/3wQC8nu>

O Tinkercad é uma ferramenta on-line de design de modelos 3D e simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk. É gratuito e fácil de usar, nele há uma oportunidade de ensino de programação, visto que a primeira barreira encontrada pelos estudantes é a de não possuir os componentes eletrônicos específicos.

Abaixo, seguem os links de dois artigos que tratam sobre o simulador da plataforma Arduino, a ferramenta Tinkercad:

Link 1: <https://bit.ly/3DoCtQH>

Link 2: <https://bit.ly/2YPY9pV>

Sugestão didática 2: Plano de negócios:

O professor deverá mediar e organizar a formação de grupos de estudantes para efetuar a produção de um plano de negócios, com a escolha de um nicho, produto ou serviço inovador na temática da Robótica. O instrumento ideal para traçar um retrato do mundo do trabalho, do produto e das atitudes do empreendedor é o “plano de negócios”. Por meio dele se tem informações detalhadas do ramo, produtos e serviços, clientes, concorrentes, fornecedores e, principalmente, pontos fortes e fracos do negócio, contribuindo para a identificação da viabilidade de sua ideia e da gestão da empresa.

O plano de negócios é uma ferramenta importante tanto para quem quer abrir o próprio negócio quanto para quem está ampliando o empreendimento. Esse planejamento evita que erros sejam cometidos pela falta de análise, diminuindo as incertezas do seu negócio, além de:

- Organizar as ideias ao iniciar um novo empreendimento.
- Orientar a expansão de empresas já em atividade.
- Apoiar a administração do negócio, seja em seus números, seja em estratégias.
- Facilitar a comunicação entre sócios, funcionários, clientes, investidores, fornecedores e parceiros.
- Captar recursos financeiros, humanos ou realizar parcerias.

Nos links abaixo seguem sugestões de modelos para elaboração de um plano de negócios:

Link 1: <https://bit.ly/3wSVDji>

Link 2: <https://bit.ly/3wPfhZw>

Poderá haver evento de culminância com a apresentação das produções de cada grupo. O professor deverá organizar as apresentações, respeitando todos os protocolos de biossegurança e adaptar, no que for necessário, a proposição para a realidade escolar local.



FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- ENDEAVOR BRASIL. **Solubio**: a scale-up que tem como visão preservar o planeta para gerações. Disponível em: < <https://bit.ly/3kL5Ghx> >. Acesso em: 30 março 2021.
 - BACICH, Lillian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
 - SANTOS, Julio Cesar dos; NASCIMENTO, Menezes Jane Eyre. **Aliando o ensino de química com a robótica educacional**: Robô agitador de soluções. Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR 2018. Disponível em: < <https://bit.ly/3kKf1GI> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - VASCONCELOS VALE, Gláucia; WILKINSON, John, AM NCIO, Robson. **Empreendedorismo, Inovação e Redes**: Uma Nova Abordagem. e-eletrônica [en línea] 2008, 7 (Enero-Junio): Disponível em: < <https://bit.ly/3kKX8aB> >. Acesso em: 2 de abril. 2021.
 - ZARDO, Julia Bloomfield Gama. **Educação empreendedora**: resgate do histórico e dos princípios constituintes. – Brasília, DF : SEBRAE ; Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2016.
 - LAUFER, Alfredo. **Contextos empreendedores**. Brasília, DF: SEBRAE; Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2016.
 - SEBRAE. **Planejamento Estratégico**: Use a matriz F.O.F.A. para corrigir deficiências e melhorar a empresa. Disponível em:< <https://bit.ly/3sPFCE1> >. Acesso em: 2 de abril 2021.
 - ARRUDA, Igor dos Santos; MARINO, Kennedy Vinicius; RALL, Ricardo. **Protótipo de estação meteorológica utilizando o simulador TINKERCAD**. 9ª jornada Científica e Tecnológica da Fatec Botucatu. Disponível em: < <https://bit.ly/3qJOxbO> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - PAES, Jonatán Júnior Leite; CAMPANELLA, Victor Galvão, RALL, Ricardo. **Protótipo de Demótica utilizando o simulador TinkerCad**. 9ª jornada Científica e Tecnológica da Fatec Botucatu. Disponível em: < <https://bit.ly/3CqjLH8> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - RODRIGUES, Eduardo Aparecido; CASTRO, Luciano Augusto de; RALL, Ricardo. **Carro controlado por Bluetooth usando Arduino via Tinkercad**. 9ª jornada Científica e Tecnológica da Fatec Botucatu. Disponível em: < <https://bit.ly/3FpROkz> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - SEBRAE. PNBOX: **Seu novo Plano de Negócios é aqui**. Disponível em: < <https://bit.ly/3wPfhZw> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - SEBRAE. **Tudo o que você precisa saber para criar o seu plano de negócio**. Disponível em: < <https://bit.ly/3wSWDji> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - PORVIR. **Empreendedorismo Social na Educação**. Disponível em: < <https://bit.ly/3qQdLoS> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - EMBARCADOS. **Tinkercad: ferramenta online e gratuita de simulação de circuitos elétricos**. Disponível em: < <https://bit.ly/3DoCtQH> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - KNIPPELBERG, Felipe de Moraes; JUNIOR, José Holanda Campelo. **Estações meteorológicas: funcionamento e a sua importância na agricultura**. Disponível em: < <https://bit.ly/3wQC8nu> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - BALBINO. **Estação meteorológica**: como funciona e sua importância na agricultura. Disponível em: < <https://bit.ly/3cgdQdo> >. Acesso em: 16 nov. 2021.
 - PONTES, Paulo Ricardo da Silva. **Uso da robótica educacional como suporte ao ensino e aprendizagem de lógica de programação**. Disponível em: < <https://bit.ly/3c44Fwk> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - PAZINATO, Ariane Mileidi et al. **Estudo do processo de criatividade no uso da Robótica Educacional**. Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 13-23, mar. 2016. ISSN 2359-3539. Disponível em: < <https://bit.ly/3qvoVMH> >. Acesso em: 12 nov. 2021.
- **E-BOOKS**
- ASIMOV, Isaac . **O Homem Bicentenário**. Editora L&PM.. Disponível em: < <https://bit.ly/3niMdqe> >. Acesso em 12 nov. 2021.
 - ASIMOV, Isaac. **Eu Robô**. Disponível em: < <https://bit.ly/3opMoZk> >. Acesso em 12 nov. 2021.

VÍDEOS

- *Bicentennial Man* (Original). Ano produção: 1999. Diretor: Chris Columbus. 132 minutos. Gênero: Comédia, Drama e Ficção Científica. Estados Unidos da América. Disponível em: < <https://bit.ly/3nhT6bf> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- #1. O que é Robótica? Disponível em: < <https://bit.ly/3nksypH> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- Quer aprender robótica pela internet? Conheça este robô com ARDUINO. Disponível em: < <https://bit.ly/3Dnks5f> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- Robótica | Como faz, Facens? Disponível em: < <https://bit.ly/3Fm9v4z> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- Centro de treinamento de robótica prepara profissionais para a era da automação. Disponível em: < <https://bit.ly/3osX8Fj> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- Brasileiro de onze anos vence campeonato mundial de robótica nos EUA. Disponível em: < <https://bit.ly/3oDe8QW> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- O que é Arduino, afinal de contas? #ManualMaker Aula 4, Vídeo 1. Disponível em: < <https://bit.ly/3HqBaTP> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- TINKERCAD: Simule circuitos com Arduino. Disponível em: < <https://bit.ly/3qNd5kf> >. Acesso em 12 nov. 2021.

MATERIAL DE APOIO

- FUTURO DOS NEGÓCIOS. **Pesquisadores dão um novo sentido aos robôs: a "audição"**. Disponível em: < <https://bit.ly/2YFP17g> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- FUTURO DOS NEGÓCIOS. **Arábia Saudita planeja cidades inteligentes no meio do deserto**. Disponível em: < <https://bit.ly/3c77GvV> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- FUTURO DOS NEGÓCIOS. **6 dedos**: cientistas criaram um polegar robótico. Disponível em: < <https://bit.ly/3wEqLPD> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- FUTURO DOS NEGÓCIOS. **Aumenta número de robôs**: mercado de automação tem alta mundial. Disponível em: < <https://bit.ly/3FcvSTO> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- NEGÓCIOS AMERICANOS. **50 Melhores ideias de negócios baseados em robótica Oportunidades para 2021**. Disponível em: < <https://bit.ly/3Dr1GKF> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- CARVALHO, Luíza; TEIXEIRA, Nuno. **Plano de Negócios da Academia de Robótica**. Disponível em: < <https://bit.ly/3qMJyaD> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- SILVA, Alzira Ferreira da. **RoboEduc**: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. 2009. 127 f. Tese (Doutorado em Automação e Sistemas; Engenharia de Computação; Telecomunicações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009. Disponível em: < <https://bit.ly/3wU6Xbb> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori et al. **Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio**: ambiente, atividades e resultados. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 1811-1820, jul. 2009. ISSN 2316-6541. Disponível em: < <https://bit.ly/3wGUh7g> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- TRENTIN, Marco A. S.; PÉREZ, Carlos Ariel Samudio; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. **A robótica livre no auxílio da aprendizagem do movimento retilíneo**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 51-60, nov. 2013. ISSN 2316-6541 Disponível em: < <https://bit.ly/3c9awka> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Robótica Educacional no Brasil questões em aberto, desafios e perspectivas futuras**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, ISSN-e 1982-5587, Vol. 12, Nº. 4, 2017, págs. 2108-2121. Disponível em: < <https://bit.ly/321x2K1> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Currículo, tecnologias e robótica na educação básica**. 2011. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: < <https://bit.ly/3onrJMm> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- KALIL, Fahad, et al. **Promovendo a robótica educacional para estudantes do ensino médio público do Brasil**. Revista Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2013, ISBN: 978-956-19-0836-9, Vol 9. Disponível em: < <https://bit.ly/3n9Sx3d> >. Acesso em 12 nov. 2021.

- SOUZA, Isabelle Maria Lima de; RODRIGUES, Rivanilson da Silva; ANDRADE, Wilkerson. **Explorando Robótica com Pensamento Computacional no Ensino Médio:** Um estudo sobre seus efeitos na educação. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 490, nov. 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: < <https://bit.ly/3oiVxJY> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana. **Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem.** ICBL2013 Bolan International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning – Disponível em: < <https://bit.ly/3wleMAG> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- DOS SANTOS, J. M.; DA FROTA, V. B.; PEREIRA, M. M.; LIMA, H.; QUEIROZ NETO, J. P. **ROBÔ-TI:** Robótica Educacional no Incentivo de Alunos do Ensino Médio na Área de Tecnologia da Informação. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 5, n. 11, 2019. Disponível em: < <https://bit.ly/3nkWngO> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- MATTOS, Giorgia; DA SILVA, Danielle; MOREIRA, Josilene. **A Utilização de Kits de Robótica como Ferramenta para o Ensino de Programação à Meninas do Ensino Médio.** In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 23. 2015, Recife. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 376-385. ISSN 2595-6175. Disponível em: < <https://bit.ly/3oCCKt8> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- OHSE, Mateus. **Projeto e desenvolvimento de uma plataforma de robótica educacional para ensino médio.** Biblioteca Digital da Univates. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10737/556> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- AUTODESK TIKERCARD. **Arduino simulator AND.** Disponível em: < <https://bit.ly/2YPY9pV> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- MAKERZIE. **Primeiros passos com o TinkerCard.** Disponível em: < <https://bit.ly/3ckMslg> >. Acesso em 12 nov. 2021.
- FERREIRA, Naama Pegado, SILVA, Clécio Danilo Dias da. **O TINKERCAD como ferramenta digital potencializadora para aprendizagem sobre as fases do tratamento da água.** v. 11 n. 3 (2021): Natural Resources: Jul, Ago, Set, Out 2021. Disponível em: < <https://bit.ly/3oDlpAv> >. Acesso em 12 nov. 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma. Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVAÇÃO

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos.

Esta Unidade trata de questões filosófico-científicas complexas sob a perspectiva de uma abordagem **multidisciplinar** (Física, Biologia, Química, História, Sociologia, dentre outras), na medida em que tematiza situações-problema. Essa abordagem induz uma experiência de aprendizagem **multifocal**, que implica o efetivo comprometimento por parte dos estudantes e do professor nas atividades de estudos, pesquisa e produção autoral.

Recomenda-se que professor e estudantes façam adequações e/ou delimitações das habilidades, objetivos da Unidade e dos objetos de conhecimento que julgarem pertinentes. Isso pode potencializar, estrategicamente, níveis de aprofundamento da educação científica e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

BIOMIMÉTICA - CONHECENDO OS
SEGREDOS DA NATUREZA,
BUSCANDO IDEIAS FANTÁSTICAS

BIOMIMÉTICA - CONHECENDO OS SEGREDOS DA NATUREZA, BUSCANDO IDEIAS FANTÁSTICAS

APRESENTAÇÃO

Essa Unidade Curricular propõe a compreensão de fenômenos biológicos com o objetivo de olhar a natureza como fonte inspiradora de ideias de modo a incentivar o estudante no desenvolvimento da criatividade e, assim, utilizar dos saberes estudados em diferentes componentes, principalmente de Biologia, Física e Química, para explicar os mecanismos da natureza, que podem ser aplicados em atividades cotidianas. Neste sentido, a *biomimética* - *bios* - vida e *mimesis* - imitação, é uma área da ciência que pode apontar novos caminhos para criatividade, visto que essa ciência propõe observações dos fenômenos naturais para estudar formas e funções de estruturas biológicas com intuito de desenvolver estratégias na solução de problemas e/ou proporcionar dinamismo tecnológico nas mais diversas atividades humanas. Nesta Unidade, o estudo da morfologia e fisiologia e composição dos elementos são fundamentais para a compreensão da biomimética.

O termo biomimética foi popularizado, em 1997, pela autora norte-americana, Janine Benyus, no livro "Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza". O conceito abrange, além da tecnologia, uma visão artística. É uma corrente contemporânea do design que busca soluções sustentáveis em mecanismos naturais, de forma a proporcionar maior funcionalidade aos ambientes, vestuários e acessórios, além de produzir uma imersão sensorial (Biomimética: a essência criativa da biotecnologia).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos criativos.

Obs: O eixo Empreendedorismo pode ser realizado em desdobramento do tema se houver interesse da escola em dar continuidade a essa Unidade Curricular.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia: Morfologia e Fisiologia de animais e vegetais;
- Física: Aplicação de forças em estruturas da natureza;
- Química: Composição química das estruturas estudadas e suas reações na natureza;
- Artes: Aplicação de design e estética baseados na natureza;
- Matemática: Algoritmos (bases de cálculos com as 4 operações).

COMPETÊNCIAS

2. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Estudar a morfologia, fisiologia e a composição química dos objetos ou seres selecionados para exploração científica, considerando as etapas básicas que exigem o estudo científico.
- Identificar a aplicabilidade dos conhecimentos de Biologia, Física e Química na compreensão da ciência, biomimética, considerando os estudos já existentes sobre camuflagem e mimetismo.
- Conhecer projetos já existentes que foram inspirados na natureza e que são usados nas mais diversas atividades humanas.
- Estimular a criatividade dos estudantes nos estudos de projetos desenvolvidos a partir da biomimética.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura/bacharelado em Biologia e/ou Física e Química;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (ecologia, educação ambiental, biotecnologia, química orgânica, termodinâmica);
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow);
- Acesso à internet;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa;
- Aquisição de acervo bibliográfico básico;
- Custeio de material impresso;
- Parcerias com Instituições de Ensino e empresas (Institutos Federais, Universidades e empresas de construções);
- Laboratórios com lupas e microscópios;
- Recursos financeiros para visitas a museus, estruturas de construções (passagem de ônibus e/ou locação de transporte);
- Fotocópias coloridas.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

(MS.EMIFCGo4) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.MIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo4) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo4) 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).

(MS.EMIFCNTo5) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização da composição, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT3o1) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Identificação das principais características dos diferentes grupos de seres vivos, relacionadas ao habitat e aos fatores favoráveis e limitantes para sobrevivência de diferentes espécies e suas possíveis adaptações. Relaciona-se à habilidade de Biologia (MS.EM13CNT202);
- Análise sistematizada das propriedades de sólidos, líquidos, gases e outros estados da matéria, para escolha de substâncias e produtos na projeção de novos materiais, considerando as necessidades nas áreas tecnológica, digital, comunicação, saúde e meio ambiente. Relaciona-se à habilidade de Química (MS.EM13CNT307);
- Estudo sobre as propriedades físicas e químicas de alguns materiais para avaliar diversas aplicações e produção de novos materiais. Relaciona-se à habilidade de Física (MS.EM13CNT307);
- Estudo do desenvolvimento de tecnologias alternativas sustentáveis e inovadoras de produtos e equipamentos usados nos processos industriais, na agricultura, na pecuária, dentre outros. Relaciona-se à habilidade de Biologia (MS.EM13CNT307).

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- Para iniciar o trabalho, a metodologia sugerida é a pesquisa bibliográfica e descritiva com intuito de explorar o tema “Biomimética” e compreender a importância de seus avanços no meio científico.
- Em um segundo momento, é interessante uma análise minuciosa de alguns projetos pré-existentes que inspiraram a construção de equipamentos tecnológicos, os quais auxiliam nas atividades humanas, tornando-as mais eficientes.
- Realizar estudos sobre diferentes formas e funcionamentos de alguns seres vivos, reconhecendo a dinâmica de sobrevivência de cada um. Sugere-se que a escolha de indivíduos (vegetal ou animal) seja mediada pelo professor.
- Os ambientes para visita conjunta poderão ser explorados quando previamente delimitados e/ou escolhido(s), conforme decisão conjunta entre estudantes e professores, considerando as condições de deslocamento e periculosidade.
- As visitas e explorações conjuntas e/ou individuais poderão ser registradas em descrições, desenhos/esboços, esquemas, comentários, dentre outros, a critério do professor.
- Utilizar da construção de portfólio para registros, desenhos, colagem dos estudos realizados, dentre outros, tendo no final, uma ideia conclusiva.
- Sugere-se a proposição de desafios aos estudantes para explorar formas e funcionamentos de estruturas vivas e não vivas também nos ambientes de seu convívio.
- Pode-se elaborar hipóteses e/ou questionamentos sobre os objetos de pesquisa (vegetal animal e mineral).
- É interessante que o trabalho seja realizado em grupos menores como forma de incentivo à participação de todos da turma, para não correr o risco de que o trabalho fique por conta de uns, enquanto outros participam apenas como coadjuvantes (<https://site.geekie.com.br/blog/trabalho-em-grupo/>).
- Etapas importantes, que podem ser aplicadas neste estudo, contemplam a observação, elaboração do problema e/ou questionamentos, levantamento de hipóteses, exploração (do objeto de estudo), análise dos resultados e conclusão.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- BENYUS, Janine - Co- fundadora do Biomimicry Institute - Vídeo de 12 de dez. de 2018. **A prática de se reconectar e buscar inspirações de design na Natureza é conhecida como Biomimética.** <https://www.youtube.com/watch?v=O5ASSKsVGXQ> . Acesso em: 22 de out.2020.
- BENYUS, Janine. **Ideias worth spreading** (Ideias que valem a Pena divulgar) **Biomimética em Ação.** Produção TEDGLOBAL 2009. M.https://www.ted.com/talks/janine_benyus_biomimicry_in_action/transcript?language=pt Acesso em: 22 de out. 2020.

MATERIAL DE APOIO

- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia dos organismos**, vol. 2. Moderna. Editora: Moderna, 2ª Edição, 2004. Conteúdo A diversidade dos seres vivos - Anatomia e Fisiologia de planta e de animais.
- ARAÚJO, Alessandra; CARDOSO, Marcelo. **Biomimética e Inovação Inspirada na Natureza: Parte 1.** Vídeo (32 mim). Entrevista Concedida à Marina Machado no Programa, Capital Natural. 6 de Maio de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eDO-TYwrqTM>. Acesso em: 27 de out. 2020.
- BENYUS, Janine M. 2003. **Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza.** 1ª Ed., São Paulo: Editora: Cultrix.
- BIOMIMÉTICA – O **Design e Arquitetura Complexa dos Cupinzeiros Inspiram Construções Sustentáveis.** Publicado em 29/05/2015.
- [https://meioinfo.eco.br/biomimetica-design-arquitetura-complexa-cupinzeiros/MEADOWS, Donella. 1997. Places to intervene in a system \[link\]](https://meioinfo.eco.br/biomimetica-design-arquitetura-complexa-cupinzeiros/MEADOWS,Donella.1997.Places%20to%20intervene%20in%20a%20system%20%5Blink%5D) Acesso em: 23 de out. 2020.
- BIOMIMÉTICA: **A essência criativa da biotecnologia.** Profissão Biomimética. 21 de Setembro de 2017. Disponível em: <https://profissaobiotec.com.br/biomimetica-essencia-criativa-da-biotecnologia/> Acesso em: 27 de out. 2020.
- BIOMIMÉTICA: **Tecnologia inspirada na natureza avança no Brasil.** Por Sibélia Zanon em 18 Março de 2020. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/2020/03/biomimetica-tecnologia-inspirada-na-natureza-avanca-no-brasil/> Acesso em: 27 de out. 2020.
- CHRIS PACKHAM Copyright © 2010 Dorling Kindersley Limited **The Practical Naturalist** Published in the United States in New York by DK Publishing. 1ª edição 2010.
- FREITAS, Ana Carolina NOBRE, Wilson , BROCCO, Giane e Bete Pacheco. O Festival GloboNews Prisma busca oferecer uma experiência além da tela. **Discussões sobre sustentabilidade, empreendedorismo e sociedade, em espaços de coworking no bairro de Pinheiros, em São Paulo.** Participam da conversa com a jornalista Bete Pacheco. 02/09/2017. (Recomendado somente para o professor pois se trata de fragmentos de uma entrevista).<http://g1.globo.com/globo-news/videos/v/biomimetica-ciencia-se-inspira-na-natureza-para-aumentar-a-funcionalidade-de-produtos/6121654/> Acesso em: 23 de out. 2020.
- RODRIGUES, Costa William. **Metodologia Científica.** Disponível para Download em: https://www.academia.edu/11590616/Metodologia_Cientifica_Prof_William_Costa_Rodrigues_FAETEC_IST_Paracambi_2007. 27/10/2020.
- PROJETOS INOVADORES: **Três exemplos de biomimética na arquitetura Going Green Brasil - VIBCOM, agência de comunicação dedicada aos mercados imobiliário, da construção e sustentabilidade** 04 de Janeiro de 2018. Disponível em: <http://goinggreen.com.br/2018/01/04/tres-exemplos-onde-biomimetica-e-arquitetura-trabalharam-juntas/>. Acesso em: 27 de out. 2020.
- FERREIRA, Charles Albert Moises. **Manual Prático para Elaboração de Relatório de Visita Técnica**, apresentado ao CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA-CEEP Disponível em: http://www.ceepcuritiba.com.br/wpcontent/uploads/2017/08/MANUAL_RELATORIO_VISITA_TECNICA.pdf. Acesso em: 27 de out. 2020.

**ENTREGA/
AVALIAÇÃO****AVALIAÇÃO**

Sugere-se a avaliação processual com entregas das atividades realizadas, tendo em vista as devolutivas entre professor e estudante. É importante considerar todas as etapas do trabalho de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular e as atividades como visitas técnicas, ensaios, croquis, vídeos, relatórios, registros de bordo ou caderneta de anotações, apresentações, portfólio, dentre outras. Ao avaliar, o professor pode verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios);
- f) foram realizadas com amplo estudo e pesquisas sobre o tema;
- g) foram realizadas com registros de informações/dados pertinentes ao tema, em bloco de nota (digital ou não) sobre o local escolhido e os passos de desenvolvimento do trabalho proposto.

**OBSERVA-
ÇÕES**

A Biomimética é uma ciência relativamente nova comparada a outras ciências, pois só em 1997 com o lançamento do livro *Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza*, nos Estados Unidos, pela pesquisadora Janine Benyus, é que o tema começa a ser discutido mais amplamente. Após esse período, a obra teve maior divulgação devido ao interesse empresarial para construção e confecções de artigos que esta Ciência pode descobrir, inspirada na natureza. Por conta deste interesse, muitos dos estudos foram financiados por grandes empresários e, atualmente, encontram-se em expansão no meio acadêmico, sendo uma ciência promissora devido aos benefícios que podem oferecer à humanidade.

Este estudo não se aplica somente aos cientistas que veem a natureza de maneira apaixonada e contemplativa, mas também àqueles mais técnicos e práticos que possuem uma perspectiva visionária e empreendedora e têm a sensibilidade de aprender com a natureza, valorizando suas formas e funcionalidades de maneira inteligente e lógica. Assim sendo, o que se pretende na proposição desta Unidade Curricular é despertar o estudante para o estudo da natureza, de tal forma que se desenvolva uma relação de respeito, valorização, ética e inspiração para aprender com as mais variadas formas de vida e ambientes, tendo em vista que tudo na natureza tem o seu tempo de acontecer e sua razão de ser.

Sabe-se que não se faz ciência a curto prazo, e que gerar ciência exige muito estudo e dedicação, então muito desta proposta pauta-se, a princípio, na pesquisa bibliográfica, descritiva e exploratória, tanto para adquirir quanto para ampliar os conhecimentos que podem ser utilizados no decorrer da vida, com viés prático e crítico sobre as mais diversas vertentes do mundo. O fato é que, observar a natureza sempre traz aprendizado, dada a inspiração e o desafio que ela nos apresenta. Assim sendo, espera-se que esta Unidade Curricular oportunize aos estudantes uma visão geral de como a natureza se organiza de maneira biológica, química e física, em tempo e espaço diferentes.

“Gerar ciência exige sensibilidade, conexão, esforço e muito estudo”. (FREITAS, Ana Carolina, 2017 em entrevista à Jornalista Bete Pacheco do Jornal Globonews).

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

SANEAMENTO BÁSICO
E MEIO AMBIENTE COMO
DIREITO HUMANO

SANEAMENTO BÁSICO E MEIO AMBIENTE COMO DIREITO HUMANO

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular é fruto da **parceria**, em vista de articular, arquitetar e implementar o **Itinerário Formativo Integrado** denominado HUMANIZARMO-NOS, entre profissionais vinculados à educação básica e superior de Mato Grosso do Sul e membros do Instituto de Direitos Humanos de Mato Grosso do Sul José Nascimento (IDHMS.JN). No contexto do ensino médio, o HUMANIZARMO-NOS congrega um conjunto de Unidades Curriculares (cf. Art. 6º, III da Resolução Nº 3, de 21 de novembro de 2018) que procuram compatibilizar, **na parte flexível do currículo**, os arranjos pedagógicos das competências/habilidades preconizadas pela BNCC e pela Portaria do MEC Nº 1432, de 28 dezembro de 2018, com os objetos de conhecimento e as práticas convergentes à cultura dos Direitos Humanos.

Coautores desta unidade curricular: Dayse Mara Alves (<http://lattes.cnpq.br/2636681215547905>), Everton Paulino Damaceno (<http://lattes.cnpq.br/1069071580326965>), Getúlio Raimundo de Lima (<http://lattes.cnpq.br/6751689191315989>), José Manfroi (<http://lattes.cnpq.br/7229537178876462>), José Moacir de Aquino (<http://lattes.cnpq.br/9289595537958514>; idealizador do HUMANIZARMO-NOS), Regerson Franklin dos Santos (<http://lattes.cnpq.br/9558589612174699>).

Pressupondo a importância formativa da pesquisa científica e partindo da compreensão de que a política pública de saneamento básico como Direito Humano fundamental, esta UC analisa criticamente as interfaces entre saneamento básico, direitos humanos e saúde pública. O saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário) é um fator determinante para promover a saúde e bem-estar de todo ser humano. Saneamento e saúde são direitos humanos básicos e fundamentais que devem ser assegurados à população por meio de políticas públicas, principalmente aos menos favorecidos.

Esta UC integra, de forma complementar e específica, a tematização da política pública de saneamento básico no âmbito do ensino médio, articulando as seguintes abordagens: a) relação entre saneamento básico, direitos humanos e saúde; b) relação entre saneamento, direitos humanos e meio ambiente.

No contexto da qualificação científica e humanística, esta UC traduz o esforço no sentido de que o estudante se aproprie, na prática, de elementos metodológicos concernentes ao planejamento, à execução e à comunicação do trabalho científico engajado no processo de emancipação cultural e intervenção na sua realidade local, empreendendo e produzindo políticas públicas para a comunidade.

Ao tratar do contexto que envolve saneamento, direitos humanos e saúde, essa UC traz para o estudante o desafio de contribuir de forma direta para a resolução dos problemas que marcam sua realidade cotidiana. Resolvê-los compreenderá uma tarefa que aliará a teoria à prática e incidirá na qualidade de vida e bem-estar da comunidade, traduzindo-se em uma vitória da cidadania.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



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

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Esta Unidade Curricular se articula com:
- a) os componentes curriculares Filosofia, Biologia, Química, Geografia, História, Sociologia, cursos da Formação Técnica e Profissional voltados às áreas da saúde;
- b) outras Unidades Curriculares propostas em Itinerários Formativos da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) e da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), bem como em Itinerários Formativos Integrados vinculados aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) (http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf).

COMPETÊNCIAS

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

3 - “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural”.

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

PERFIL DOCENTE



- Formação nas áreas de conhecimento: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHS) e Ciências da Natureza (CN)
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa/trabalho de campo;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

OBJETIVOS

- Pesquisar, sintetizar e analisar conceitos, estudos analítico-explicativos e dados estatísticos sobre o saneamento básico, a saúde e a qualidade de vida em Mato Grosso do Sul e no Brasil.
- Habilitar o estudante, a partir da investigação científica e do processo metodológico de construção autoral do conhecimento, para reconhecer e sensibilizar-se diante dos problemas causados pela falta e/ou precariedade do saneamento na saúde pública, bem como para propor hipóteses de alternativas para tais problemas no âmbito local e/ou regional.
- Identificar e selecionar a correlação entre saneamento básico, saúde e qualidade de vida;
- Apropriar-se de conceitos, estudos analítico-explicativos e dados estatísticos sobre a política de saúde pública, fundamentalmente o papel do Sistema Único de Saúde (SUS) na realidade Brasileira;
- Pesquisar, analisar e refletir sobre a política pública de saneamento e a questão dos direitos humanos no Brasil;
- Compreender e avaliar as particularidades locais, estaduais e regionais existentes no Brasil como plataformas de inserção dos mais vulneráveis no rol da dignidade e dos direitos humanos; Selecionar, apropriar-se e replicar projetos exitosos que possibilitem impactos na qualidade de vida das comunidades locais de Mato Grosso do Sul;
- Elaborar e desenvolver um roteiro de “estudos de caso” que elenque os principais problemas de saneamento do bairro e as possíveis soluções, direcionando-o às autoridades públicas competentes;
- Desenvolver atividades de aprendizagens, a partir de estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental) e de diversas linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento), que facultem ao estudante propor estratégias e mediações de intervenção na escola e na comunidade local voltadas à promoção da dignidade humana e da democracia.

RECURSOS



Por tratar-se de uma proposta ampla e que demanda prazo mínimo de um semestre, a relação de recursos a serem utilizados abrange desde livros didáticos pertinentes, textos complementares e laboratórios de informática até demandas que possibilitem trabalho de campo (em conformidade com os recortes de cada estudante-pesquisador e ou grupos de estudantes devidamente acompanhados pelo professor) e a observação da realidade, coleta de dados, entrevistas, aplicação de questionários, dentre outras ações pedagógicas.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidade relacionada ao pensar e fazer científico associada às habilidades gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo2) "Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade".

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo3) "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".

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidade relacionada ao pensar e fazer criativo associada às habilidades gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo4) "Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade".

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo5) "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".

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidade relacionada à convivência e atuação sociocultural associada às habilidades gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo7) "Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis".

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo8) "Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais".

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidade relacionada ao autoconhecimento, empreendedorismo e projeto de vida associada às habilidades gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) "Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade".

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.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".

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

■ **Foco: abordagem analítico-crítica sobre a relação entre saneamento básico, direitos humanos e saúde**

1. Apresentação da Unidade Curricular

2. A política pública de saneamento básico e os direitos humanos

- 2.1. Política pública de saneamento básico no Brasil
 - 2.1.1. Conceito de saneamento
 - 2.1.2. Eixos do saneamento e relação com a qualidade de vida
 - 2.1.3. Compreensão histórica do saneamento básico no Brasil e em MS
- 2.2. Saneamento e Direitos Humanos: o saneamento como direito humano fundamental
 - 2.2.1. Direitos Humanos como ética mínima
 - 2.2.2. As dimensões dos direitos humanos
 - 2.2.3. O lugar do saneamento na construção histórica dos direitos humanos
 - 2.2.4. O princípio da dignidade humana aplicado à questão do saneamento básico
- 2.3. Atividade Pedagógica de pesquisa: estudo de caso
 - 2.3.1. Roteiro metodológico:
 - coletar, analisar e avaliar criticamente dados relativos ao saneamento na comunidade local
 - 2.3.2. Mediação para comunicar e/ou publicar os resultados do estudo de caso à comunidade

3. Relação entre saneamento e meio ambiente para a qualidade de vida

- 3.1. Conceito de saúde
- 3.2. Política pública de saúde brasileira
 - 3.2.1. Contextualização histórica das políticas públicas de saúde
 - 3.2.2. Conceituação de política pública de saúde brasileira
 - 3.2.3. Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro: princípios e funcionamento
- 3.3. O impacto da política de saneamento básico para a saúde da população brasileira
- 3.4. A relação entre saneamento e saúde pública para a qualidade de vida
- 3.5. Atividade Pedagógica de pesquisa: estudo de caso
 - 3.5.1. Roteiro metodológico da atividade pedagógica de pesquisa sobre o impacto da política de saneamento básico para a saúde e a qualidade de vida da comunidade escolar e/ou local
 - 3.5.2. Mediação para comunicar e/ou publicar os resultados do estudo de caso à comunidade

4. Atividade de encerramento da Unidade Curricular

- 4.1. Roda de conversa: a vida saudável como meta orientativa de meu Projeto de Vida (repensando percepções e atitudes)

SUGESTÕES DIDÁTICAS

A Unidade Curricular tem como proposição metodológica Estudos de Casos. Para consolidação dos conhecimentos, competências e habilidades, o professor, na estruturação das atividades pedagógicas, deve ter como base situações que configurem-se como estudo de caso que contemplem as estruturas essenciais dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores a serem desenvolvidos pelos estudantes. Para cada caso ou conjunto de casos estudados, espera-se que sejam propostas soluções aplicáveis. É importante que o estudo de caso, como estratégia metodológica, enfatize a aprendizagem baseada em problemas por meio do estudo autodirigido e questões científicas e sociocientíficas, que colocam o estudante no centro da aprendizagem e possibilita percursos pedagógicos em potencial para uma abordagem interdisciplinar. Os temas contemporâneos ou fontes de inspiração apresentados, devem ser acompanhados de referências, informações e conhecimentos para elaboração de possíveis soluções para cada situação problema, avaliando processualmente o conjunto de competências e habilidades e a prática da autoria por parte dos estudantes na proposição de soluções.

Para organizar a programação da UC, sugere-se que se faça inicialmente a apresentação de algumas situações e sugestões didáticas com o objetivo de provocar e inspirar a delimitação do estudo de caso, contemplando aspectos relacionados à política pública de saneamento básico, ao meio ambiente e aos direitos humanos. As fontes de inspiração para criação das narrativas investigativas podem ser escolhidas a partir de curta-metragem sobre saneamento básico e meio ambiente, charges e textos que levem os estudantes a tomarem decisões a respeito de determinada problemática relacionados aos objetos de aprendizagem, bem como levantar informações relacionadas aos objetos de conhecimentos relacionados às habilidades propostas: a) objeto de conhecimento 1: tópicos relativos à política pública de saneamento básico e os direitos humanos; b) objeto de conhecimento 2: relação entre saneamento e meio ambiente para a qualidade de vida.

Sugestões de vídeos:

- Saneamento básico. Disponível em: <https://abre.ai/cXiW>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Saneamento básico: o que é? Disponível em: <https://abre.ai/cXiZ>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Documentário com os Embaixadores do Trata Brasil - A realidade do Saneamento Básico no País.
Disponível em: <https://abre.ai/cXio>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Documentário: a Luta pelo básico - Saneamento Salvando Vidas. Disponível em: <https://abre.ai/cXjc>.

Sugestões de charges:

Google Imagens - saneamento básico. Disponível em: <https://abre.ai/cXjg> acesso em junho de 2021.

Sugestões de textos:

- Falta de acesso ao saneamento básico é realidade para milhões de brasileiros (NEGRITAR DE ACORDO COM A VERSÃO PRELIMINAR). Disponível em: <https://abre.ai/cXjl>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Como o atraso do saneamento no Brasil prejudica a saúde e a economia (NEGRITAR DE ACORDO COM A VERSÃO PRELIMINAR). Disponível em: <https://abre.ai/cXjr>. Acesso em 30 de junho de 2021.

Os casos apresentados aos estudantes, devem partir de cenários que despertem o diálogo, a empatia pelos personagens participantes das narrativas, identificando as questões científicas e sociocientíficas envolvidas nos problemas e situações apresentadas.

- a) a) Caso o professor realize a pesquisa em artigos, reportagens dentre outros meios informativos, poderá realizar leitura e momentos de pesquisa com toda a turma, contextualizando os casos em grupos ou individualizados, de maneira que apresentem de forma clara o contexto para que os estudantes possam identificar de forma direta ou indireta as situações-problema apresentadas.
- b) Ao se apropriarem dos casos estudados, é importante que sejam elaboradas questões que possam gerar atividades individuais e coletivas a partir da problemática estabelecida. Nessa etapa, são estruturadas as chamadas para ação, em que são delimitados os cenários que despertem a responsabilidade do estudante pelo caso apresentado. Exemplo: vocês fazem parte de uma comunidade onde não existe sistema de esgoto, e precisam apresentar alternativas para buscar soluções para a comunidade de vocês, pois há um surto de hepatite A, amebíase, giardíase, afetando um número crescente pessoas entre 2 e 12 anos de idade infectadas.
- c) A partir das delimitações de cenários, momentos para discussão e apresentação de vídeos, imagens, é importante que sejam realizadas situações didáticas que fomentem a proposição para soluções no grupo individual ou coletivo, de maneira que possa ser utilizada a cooperação.
- d) Diante dos casos propostos, a proposição de soluções poderá ser realizada a partir de atividades experimentais, por meio de simulação, experimentos, visita de campo, dentre outras, a fim de comprovar hipóteses levantadas pelos estudantes.
- e) As atividades experimentais, coletas de informações e dados, podem ser sistematizadas por meio de planilhas, tabelas e dados estatísticos. Todas as fontes utilizadas para apropriação do(s) caso(s) devem passar pela organização, análise e avaliação dos casos apresentados.
- f) Após a análise dos dados, a proposição das soluções será o momento de fechamento que poderá ser desenvolvido por meio de seminário, para discutir e apresentar possíveis soluções aos casos; a partir de vídeos, de exposição oral, com mosaicos ou com materiais informativos; experimentos, relatórios, demonstrativos, dentre outras possibilidades que o professor, juntamente com o grupo, julgarem necessário

Para possibilitar estratégias de abordagens para elaboração da pesquisa, sugere-se os roteiros metodológicos para a estruturação e a sistematização das atividades de pesquisa e construção autoral do conhecimento.

01 - Roteiro Metodológico para desenvolvimento de atividade pedagógica

Link: <https://docs.google.com/document/d/1wddAYwUoglvqpqirdc6rajTIDvOEyJt1/edit>

02 - Roteiro Metodológico da atividade pedagógica de pesquisa

Link: <https://docs.google.com/document/d/1goT4JolvnE8PW3jB7jeadqioqZCaQrPS/edit>

MATERIAIS disponíveis que podem contribuir com o trabalho pedagógico do professor, sugere-se acessar: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Table/Acervo/>; <https://brasil.un.org/pt-br>.

Observações para o professor/a:

A construção da autoria pelo estudante, em alguma medida, é cultivada e se espelha na autonomia e na trajetória intelectual do professor. O professor convive com o desafio de ensinar a aprender, mas, antes e de forma implícita, ele é o próprio testemunho do modo com que continua aprendendo. Aprender é congênere ao ofício de ser professor; e isso se traduz, no final das contas, em inspiração para a trajetória de inovação potencial do estudante. Aprender a aprender é o ponto de partida de maior cumplicidade entre *quem também ensina aprendendo e quem também aprende ensinando* no processo de construção do conhecimento e sua práxis.

Esta Unidade Curricular tem como foco tanto a construção quanto o desenvolvimento da pesquisa como princípio educativo, o que potencializa o processo autoral de produção de conhecimentos e inovações nas diversas áreas envolvidas.

É desejável que o professor, no desenvolvimento da UC, atue como mediador do processo de aprendizagem do estudante e na consolidação das competências e habilidades elencadas na proposta, alijando as práticas de memorização e passividade do estudante. Com esse pressuposto, a proposta direciona-se na compreensão da realidade de cada estudante-pesquisador, tornando possível a intervenção sociocultural junto aos lugares (bairros, cidades) e objetos investigados por estes ao longo dessa unidade curricular.

Os objetos de conhecimento listados na UC devem ser explorados a partir dos diversos contextos, realidades e vivências dos sujeitos envolvidos no constructo para alcançar o desenvolvimento esperado.

O campo sugestão didática apresenta duas possibilidades de roteiros metodológicos disponibilizados por meio de links, que podem apoiar o desenvolvimento das atividades junto aos estudantes. Ressalta-se que o professor possui autonomia total para utilizá-las ou criar uma estrutura própria, entretanto, deve considerar o processo de aplicação metodológica das técnicas de pesquisa como instrumento avaliativo.

Ainda em relação à sugestão didática, a metodologia de estudo de caso pressupõe o desenvolvimento do estudante como pesquisador; caso o professor proponha a utilização de outras metodologias, é importante que também sigam uma proposição ativa do estudante na busca dos conhecimentos e construção autoral da aprendizagem.

Por tratar-se de uma proposta ampla e que demanda prazo mínimo de um semestre, recomenda-se que o professor componha uma relação de recursos a serem utilizados, abrangendo desde livros didáticos pertinentes, textos complementares e laboratórios de informática até demandas que possibilitem trabalho de campo (em conformidade com os recortes de cada estudante-pesquisador e ou grupos de estudantes devidamente acompanhados pelo professor) e a observação da realidade, coleta de dados, entrevistas, aplicação de questionários, dentre outras ações pedagógicas.

■ Parceria SED/MS e IDHMS.JN (suporte para esta unidade curricular)

Essa parceria visa implementação do *Programa Educação em Prática*, instituído pelo MEC mediante a Portaria Nº 1.938, de 06 de novembro de 2019 para fomentar e desenvolver a cooperação entre as secretarias de educação e as instituições de ensino superior públicas e privadas, com a “finalidade de contribuir para a ampliação, com qualidade, da jornada escolar, e para a melhoria da aprendizagem dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio das redes de ensino públicas”.

Observações para o/a estudante:

“A educação é o ponto em que decidimos se amamos o mundo o bastante para assumirmos a responsabilidade por ele e, com tal gesto, salvá-lo da ruína que seria inevitável não fosse a renovação e a vinda dos novos e dos jovens. A educação é, também, onde decidimos se amamos nossas crianças o bastante para não as expulsar de nosso mundo e abandoná-las a seus próprios recursos, e tampouco arrancar de suas mãos a oportunidade de empreender alguma coisa nova e imprevista para nós, preparando-as em vez disso com antecedência para a tarefa de renovar um mundo comum”. Ainda segundo Arendt, a essência da educação é a natalidade, **“o fato de todos nós virmos ao mundo ao nascermos e de ser o mundo constantemente renovado mediante o nascimento”** (cf. ARENDT, *Entre o passado e o futuro*, p. 247).

Para Hans Jonas, a educação tem um fim determinado como conteúdo: **“a autonomia do indivíduo, que abrange essencialmente a capacidade de responsabilizar-se”** (cf. JONAS, Hans. *O princípio responsabilidade*, p. 189).

Você sabe o que é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também conhecida como Novo Ensino Médio? Pois bem, a BNCC traz várias mudanças na estrutura da educação básica; e uma das principais é que ela reitera a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, afirmando-o como sujeito capaz de exercer a escolha pedagógica, o protagonismo e a autoria.

Com efeito, sabe-se que a efetividade dos direitos de aprendizagem depende de transformações profundas em nossa sociedade. No contexto escolar, essas transformações passam pela compreensão de que a educação tem uma força emancipadora e pela autopercepção do estudante como agente de mudança social relevante. Por sua vez, essa unidade curricular reflete o esforço de contribuir no processo de formação cultural do estudante, em termos de criatividade, autonomia, respeito à diversidade, promoção do **“bem viver” e sustentabilidade**.

Ao escolher esta unidade curricular, o estudante perpassa, ao longo de todo o seu trajeto, a pesquisa como princípio formativo e desenvolverá a sua autoria, utilizando-se do aparato metodológico pautado nas metodologias ativas que serão preconizadas pelo professor, que mediará o processo.

Há duas possibilidades de roteiros que podem auxiliar nesse constructo. Caso opte por caminhar de forma independente, estudante e professor realizarão um percurso formativo ímpar que considerará as especificidades de cada local e suas nuances com as particularidades estadual e a conjunturas nacional, promovendo, desta forma, a história contada e escrita conforme o seu entendimento, compreensão e análise.

Ao longo dessa unidade curricular, o estudante compreenderá a relação indissociável que existe entre saúde, saneamento básico e direitos humanos. Observará ainda o quanto as políticas públicas são indispensáveis à sociedade e, fundamentalmente, à parcela mais carente.

Poderá, ao fim de seu trajeto, utilizar-se dos resultados da pesquisa como instrumento de cidadania para fomentar a reivindicação de direitos humanos básicos, como água e esgotamento sanitário de qualidade.

Ainda como partes de um todo, construirá uma pesquisa que terá como recorte o seu bairro e as especificidades que ele angaria, contribuindo sobremaneira para uma cidade justa, sustentável e inclusiva.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- ACOSTA, Alberto. **O bem viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos**. Trad. Tadeu Breda. São Paulo: Autonomia Literária/Elefante, 2016.
- APPLE, Michael. **Ideologia e currículo**. Tradução Vinicius Figueira. 3. ed., Porto Alegre: ArtMed, 2008.
- COMPARATO, Fábio Konder. **Ética: direito, moral e religião no mundo moderno**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- CORTINA, Adela. **Razón comunicativa y responsabilidad solidaria**. 2. ed., Salamanca: Ediciones Sígueme, 1988.
- MINAYO, M. C. de S.; HARTZ, Z. M. de A.; BUSS, P. M. **Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000.
- MATO GROSSO DO SUL - IMASUL. **Seminário Estadual de Saneamento e Saúde: Gestão Estadual de Resíduos Sólidos**. Disponível em: https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Semin%C3%A1rio-Saneamento-e-Sa%C3%BAde_02.06.2016_-VERS%C3%83OFINAL.pdf. Acesso em 26/11/2021.
- SILVEIRA, Vladimir Oliveira da. **Direitos humanos: conceitos, significados e funções**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- TRATA BRASIL. **Água: Saneamento e Saúde**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>. Acesso em: 02 outubro de 2019.

MATERIAL DE APOIO

- ALMEIDA, M. A. B.; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. **Qualidade de vida: definição, conceitos e interfaces com outras áreas de pesquisa**. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP, 2012.
- APEL, Karl-Otto. **Ética e Responsabilidade**. Tradução de Jorge Telles Menezes. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.
- ALVES, Gilberto Luiz; HOFF, Sandino (org.). **Mato Grosso do Sul: estudos sobre ocupação do espaço regional**. Londrina: UNOPAR Editora, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, no 8.036, de 11 de maio de 1990, no 8.666, de 21 de junho de 1993, no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Retificada no D.O.U., em 11 jan. 2007.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Novo marco regulatório do saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1. 16 jul. 2020.
- Fábio Konder. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. 7. ed. rev. e atual., São Paulo: Saraiva, 2010.
- . **Ética: direito, moral e religião no mundo moderno**. 3. ed., São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- CORTINA, Adela. **Aporofobia, a aversão ao pobre: um desafio para a democracia**. Trad. Daniel Fabre. São Paulo: Editora Contracorrente, 2020.
- FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. **Direitos humanos fundamentais**. 13. ed., São Paulo: Saraiva, 2011.
- JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. Trad. Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto – Ed. PUC-Rio, 2006.
- KROHLING, Aloísio. **Direitos humanos fundamentais: diálogo intercultural e democracia**. São Paulo: Paulus, 2009.
- KRUPPA, Sonia M. Portella. **Sociologia da educação**. 2. ed. rev. e atual., São Paulo : Cortez, 2016.
- ONU-BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em : <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 26/11/2021.
- LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do; OLIVEIRA, S. V. W. B. de. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.
- MENICUCCI, T.; D'ALBUQUERQUE, R. **Política de saneamento vis-à-vis à política de saúde: encontros, desencontros e seus efeitos**. In: HELLER, Léo (org.). **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Estratégico da Fiocruz,

- 2018, p. 9-52.
- RESENDE, Augusto César Leite de. O acesso à água potável como parcela do mínimo existencial: reflexões sobre a interrupção do serviço público de abastecimento de água por inadimplemento do usuário. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 7, n. 2, p. 265-283, 2017.
- REZENDE, S. C.; HELLER, L. O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- SACAVINO, Susana Beatriz (org.). Educação em direitos humanos: pedagogias desde o Sul. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2013.
- SANEAMENTO básico, o filme. Direção de Jorge Furtado. Rio de Janeiro: Globo Filmes, 2007. 1 DVD (220 min).
- SARLET, Ingo Wolfgang. A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.
- TUAN, Yi-Fu. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Trad. Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2015.
- As Etapas da Pesquisa. Disponível em: <https://abre.ai/cXj4>. Acesso em 30 junho de 2021.
- Como fazer uma resenha. Disponível em: <https://comunidade.rockcontent.com/como-fazer-uma-resenha/>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Guia de como fazer uma boa resenha em 5 passos. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/resenha-saiba-como-fazer/>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Apoio: Como fazer um Mosaico de fotos no Celular. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OiuQK5OYOKs>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Apoio: Como fazer um Mosaico de fotos no Instagram. Disponível em: <https://www.mlabs.com.br/blog/mosaico-no-instagram/>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Saúde bemestar.pt - Saúde e Qualidade de Vida. Disponível em: <https://www.saudebemestar.pt/pt/blog-saude/qualidade-de-vida/>. Acesso em junho de 2021.
- UNICEF - O que são direitos humanos? Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/o-que-sao-direitos-humanos>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Brasil Escola - O que são direitos humanos? Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/sociologia/direitos-humanos.htm>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Vídeo - Direitos Humanos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hGKAaVoDISs>. Acesso em 30 de junho de 2021.
- Vídeo - O que são direitos humanos | Glenda Mezarobba. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fMBNL4HFEOQ> Acesso em 30 de junho de 2021.

Em vista de contribuir com o processo autoformativo do professor, indica-se a seguir alguns cursos:

1. Introdução aos Direitos Humanos (<https://www.unovacursos.com.br/curso/curso-gratuito-introducao-direitos-humanos>);
2. Introdução aos Direitos Humanos (<https://www.iped.com.br/cursos-gratis/direito/curso-rapido/introducao-direitos-humanos>);
3. Educação em Direitos Humanos (<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/129>);
4. Direitos Humanos: Uma Declaração Universal (<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/130>);
5. Direitos Humanos da Criança e do Adolescente (<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/147>);
6. Cidadania e Direitos Humanos (<https://www.escolavirtual.gov.br/curso/134>);
7. Direitos Humanos (<https://ead.catolica.edu.br/esperancar/direitos-humanos>);
8. Direitos Humanos (<https://www.portaleducacao.com.br/curso-online-direitos-humanos/p>);
9. Direitos Humanos (<https://www.unidosparaosdireitoshumanos.com.pt/course/>).

Também em vista de contribuir com o trabalho pedagógico do professor, sugere-se acessar:

- <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Table/Acervo/>;
- Nações Unidas Brasil: <https://brasil.un.org/pt-br>.

Parcerias:

Para ampliar a jornada escolar e aprofundar o objeto de estudo desta Unidade Curricular, sugere-se à escola e ao professor estabelecer parcerias com instituições de ensino públicas e privadas, grupos de pesquisa credenciados, entidades representativas da sociedade civil, colaboradores individuais, entre outras possibilidades. As parcerias, conforme estabelece o Programa Educação em Prática, instituído pelo MEC mediante a Portaria Nº 1.938, de 06 de novembro de 2019, podem contribuir no fomento e ampliação da aprendizagem dos estudantes. Os exemplos abaixo ilustram casos de parcerias que, usando ferramentas tecnológicas, propiciam o acesso de estudantes de pequenos municípios do Estado aos maiores centros de pesquisa do Brasil.

- 1. Grupo de Pesquisa Memória, Cidadania e Direitos Humanos (coordenado pela Profª Drª Vilma de Fátima Machado), da Universidade Federal de Goiás. (<https://direitoshumanos.prpi.ufg.br/p/4390-grupo-de-estudos>);
- 2. Laboratório de Direitos Humanos, (<https://www.labdireitoshumanos.org/capacitacao/estudos>);
- 3. Núcleo de Estudos e pesquisa em violência, ética e direitos humanos (NEPEVEDH/PUCRS), vinculado à Faculdade de Serviço Social, sob coordenação de Patrícia Krieger Grossi. (<https://www.pucrs.br/humanidades/pesquisa/nucleos/nucleo-de-estudos-e-pesquisa-emviolencia-etica-e-direitos-humanos-nepevedh/>);
- 4. Associação Nacional de Direitos Humanos, Pesquisa e Pós-Graduação. (<http://www.andhep.org.br/index.php>);
- 5. Grupo de estudos de Direitos Humanos (GEDH), extensão do Núcleo Pela Tolerância, sob coordenação do Prof. Dr. Clodoaldo Meneguello Cardoso. (<https://www3.faac.unesp.br/tolerancia/gedh/index.htm>).

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as atividades previstas nesta unidade curricular.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções do estudante:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

Os **roteiros metodológicos** propostos (item 2.3 - sugestões didáticas) podem ser utilizados como instrumentos complementares de avaliação de habilidades (aprendizagens essenciais) programadas para esta unidade curricular.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

A NOVA CORRIDA ESPACIAL:
O FUTURO DA HUMANIDADE
ESTARIA NO ESPAÇO?

A NOVA CORRIDA ESPACIAL: O FUTURO DA HUMANIDADE ESTARIA NO ESPAÇO?

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular tem como foco a análise e a compreensão do processo de desenvolvimento científico impulsionado pela Nova corrida espacial (*New Space Race*) para colonizar o planeta Marte. Para situar essa temática, sugere-se, como ponto de partida, o filme lançado em 2015, “Perdido em Marte”, que retrata a aventura do astronauta Mark Watney (Matt Damon), enviado a uma missão ao referido planeta. Após uma severa tempestade, ele é dado como morto pelos colegas da tripulação e fica sozinho no misterioso planeta. Com escassos suprimentos, sem saber como reencontrar os companheiros ou retornar à Terra, inicia-se uma corrida contra o tempo em busca de novas opções de sobrevivência.

No século XX, Estados Unidos e Rússia protagonizaram a primeira “Corrida Espacial” para ver quem conquistaria o espaço sideral. A então União Soviética saiu à frente, enviando o primeiro satélite à órbita da Terra, o primeiro animal e o primeiro homem ao espaço. Os EUA conseguiram levar humanos à Lua pela primeira vez, fizando sua bandeira por lá. Com a tecnologia atual, essas e outras nações possuem planos de voltar ao nosso satélite natural e também colonizar o planeta Marte.

Recentemente, a Agência Espacial Chinesa e a NASA trocaram dados para evitar colisões entre suas naves. Em 2020, a China conseguiu pousar com sucesso seu primeiro “rover” (veículo de exploração espacial) em Marte, tornando-se a primeira nação a realizar o feito depois dos EUA.

New Space Race também reúne um número considerável de empresários com ambição de comercializar viagens para fora do planeta nos próximos anos. Entre eles, estão os multimilionários Elon Musk, à frente da *Tesla e da SpaceX*, Jeff Bezos, da *Amazon*, e Richard Branson, fundador do grupo *Virgin*. Todos eles fizeram fortuna em outros setores, mas desafiam as agências já estabelecidas na indústria espacial.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos Criativos.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- **Biologia** – (Ciclos Biogeoquímicos: ciclo do oxigênio, ciclo do carbono, ciclo do nitrogênio, adubação orgânica, correção do solo, processo de colonização, cultivo de tubérculos e o papel das bactérias, irrigação e manejo de recursos naturais);
- **Física** – (Tempo de viagens interplanetárias, temperatura, radiação ionizante e isótopos, movimentos de translação e rotação planetária, gravitação, geolocalização, lançamento de foguetes, tempo solar em Marte, acoplamento espacial, programas espaciais (Brasil, China, EUA e Rússia);
- **Química** – (Reações de combustão: combustíveis e comburentes; hidrólise, amonificação, nitrificação e nitrosação);
- **Geografia** – (relevo, hidrografia e sistemas abióticos);
- **História** – (Guerra Fria, corrida espacial, Revolução Tecnológica e industrialização);
- **Sociologia** – (Capitalismo e Socialismo na era pós-modernista);
- **Filosofia** – (Ética, comunicação e relações entre os povos do Ocidente e da Ásia);
- **Matemática** – (Desenho geométrico, Cartografia, razão e proporção, Raciocínio lógico, criptografia, escalas, área e volume).

COMPETÊNCIAS

1. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e co

OBJETIVOS

Utilizando procedimentos e linguagens da Área de conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias pretende-se:

- Apresentar os processos tecnológicos e métodos da ciência envolvidos na exploração do Cosmos;
- Investigar os conceitos físicos, químicos e biológicos aplicados na possível colonização de outros planetas;
- Compreender as etapas envolvidas na produção e lançamento de foguetes e aeronaves espaciais;
- dos de projetos desenvolvidos a partir da biomimética.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Física, Biologia ou Química;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular;
- Ter habilidade em metodologias de aprendizagem ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos para acesso à internet e aplicativos (editor de texto, planilhas, etc), lousa digital ou projetor multimídia;
- Filmes (DVDs ou serviço de stream) que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados;
- Acervo impresso e/ou digital de material para pesquisa;
- Garrafa PET, canos e conexões de pvc, bomba pneumática de encher, cola, tesoura, papelão ou papel cartão;
- Parcerias com instituições para auxílio (no que couber) na possível execução da sugestão didática.

MMS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo1) 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.

(MS.EMIFCNTo2) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o1) 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.

(MS.EM13CNT2o1) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(MS.EM13CNT2o3) 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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT2o4) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática;

(MS.EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos. ★★★★★★

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo4) 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).

(MS.EMIFCNTo5) 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.

(MS.EMIFCNTo6) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o6) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT3o7) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

(MS.EM13CNT3o8) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Lançamento de foguetes;
- Gravitação Universal;
- Movimento planetário;
- Aviação aeroespacial;
- Desenvolvimento tecnológico;
- Corrida espacial;
- Engenharia planetária;
- Astronomia;
- Astrofísica;
- Colonização espacial.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

A proposta para desenvolver as habilidades descritas nesta Unidade Curricular consistem na produção de um foguete de uma base de lançamento, feito de garrafa PET (Polietileno Tereftalato). Conforme sugestão de start, o filme “Perdido em Marte” traz no seu enredo a terceira viagem feita a Marte pela NASA. Conhecida como Ares 3, os tripulantes foram obrigados a desistir da missão, no Sol 6, por conta de uma ventania muito forte. Enquanto se dirigiam para o veículo que os levaria de volta para o Hermes (nave que viajaria para a Terra), Mark Watney foi atingido por uma antena de transmissão e acabou perdendo-se de seus colegas. Acreditando que Mark estivesse morto, a tripulação partiu, deixando-o sozinho em Marte. A trama de ficção científica segue cheia de desafios e de superação, em solo marciano. Para o desenvolvimento das propostas, o professor deverá organizar tempo e ambiente para execução das atividades descritas nas “sugestões didáticas 1 e 2”, de acordo com as etapas a seguir:

Obs: O professor deverá organizar o tempo e ambiente para execução das atividades descritas nas “sugestões didáticas 1 (Lançamento de foguetes artesanal) e 2 (Observação do céu noturno com o auxílio do Google Sky Maps)”.

Sugestão didática 1: Lançamento de foguetes artesanal

Esta sugestão consiste na produção de um foguete feito de garrafa PET (Polietileno Tereftalato) de uma base de lançamento. O tema “foguete” é abordado e retratado no filme “Perdido em Marte”, sugestão indicada como start para as discussões.

ETAPA 1: Exploração e análise do filme “Perdido em Marte” - O professor deverá organizar uma “sessão pipoca” (considerar espaço e tempo) para assistir e mediar a exibição do filme aos estudantes. Poderá fazer uso de uma ficha de observação para anotações das informações e conceitos descritos no filme.

LINK DE FICHA DE OBSERVAÇÃO: Ficha Instrumental para o Uso de Filmes em Sala de Aula. <<https://bit.ly/3k1JUX4>>

ETAPA 2: Discussão e Argumentação - Para fundamentar e fomentar a argumentação, pode ser realizado um momento de discussão e debate acerca das percepções individuais e, a partir desses levantamentos e impressões, solicitar que os estudantes retomem os registros realizados no instrumento indicado na Etapa 1.

LINK ARTIGO: O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. <<https://bit.ly/2YMgHqP>>

ETAPA 3: Prototipação de base de lançamento e foguete - Os foguetes são veículos aeroespaciais que podem levar cargas ou passageiros para além da atmosfera da Terra e permanecer em órbita ao redor desta ou de outro astro. Projetos de construção de foguetes têm sido um recurso didático em crescimento em escolas pelo Brasil, assim, o professor pode somar essa metodologia ao seu cardápio de opções.

Antes de iniciar a execução da etapa de lançamento do protótipo de foguete, lembrar de nunca permitir que nenhum estudante lance foguetes na direção de pessoas, animais, carros, casas etc. Essas atividades devem ser sempre supervisionadas pelo professor e serem realizadas em amplos espaços para os lançamentos. Para a propulsão de um foguete de PET, são necessários três dispositivos básicos:

- I. O disparador
- II. A bomba de ar com manômetro
- III. O foguete de garrafa

A bomba de ar com manômetro é importante para se ter segurança em relação ao valor da pressão que está sendo colocada no interior da garrafa. Os foguetes funcionam queimando combustível sólido ou líquido, ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá (Terceira Lei de Newton: “ação e reação”).

- Combustível: No foguete somente ÁGUA E AR COMPRIMIDO, colocado manualmente através de uma bomba manual de encher pneus de bicicletas.
- Tubeira: O objetivo da tubeira é melhorar o empuxo. Neste trabalho, a tubeira é o próprio gargalo da garrafa PET, mas nada impede de variar o diâmetro do “bocal” ou fazer, de fato, uma tubeira.
- Empenas: As empenas (ou aletas) de um foguete servem para estabilizar o voo do foguete. Elas devem ser fabricadas com material leve, rígido e fino, como por exemplo, placas de plástico ou papelão. As empenas mantêm o centro de pressão atrás do centro de massa, resultando num voo estável.
- A base de lançamento: É construída com canos de PVC de variadas medidas.

O detalhamento minucioso das etapas para a construção do foguete de garrafa PET e a lista completa de materiais está disponível em um dos links abaixo:

Tutorial 1 - Confeção da base de lançamentos: <<https://bit.ly/3nolmhD>>

Tutorial 2 - Construções dos foguetes: <<https://bit.ly/3sLwO2Y>>

Tutorial 3 - Foguetes “flex”: <<https://bit.ly/3noiHAV>>

ETAPA 4 (OPCIONAL): Participação em evento Nacional “MOBFOG” - Cabe citar, a título de exemplo, que um dos principais incentivadores da astronomia no Brasil com fomento de eventos e oficinas em torno dos foguetes artesanais é a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Se houver engajamento, o professor poderá participar com seus estudantes da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG), uma olimpíada inteiramente experimental, pois consiste em construir e lançar, obliquamente, foguetes, a partir de uma base de lançamento, o mais distante possível. Foguetes e bases de lançamentos devem ser construídos por estudantes individualmente ou equipes de até três componentes. Maiores informações podem ser obtidas no site da OBA, pelo link <http://www.oba.org.br/> e, como atividade extra, o professor poderá organizar a participação no evento.

Sugestão didática 2: Observação do céu noturno com o auxílio do Google Sky Maps

O aplicativo Google Sky Maps permite visualizar, gratuitamente, a Lua, estrelas, constelações, galáxias e planetas, transformando o aparelho celular em uma janela para observar e conhecer o Cosmos, de forma fascinante, explorando, inclusive, o céu noturno. Orientados pelo professor, os estudantes devem direcionar o celular para o céu para que o Google Sky Maps mostre os objetos celestes daquela localização em tempo real. E é possível, ainda, usar a opção de zoom, permitindo que aproxime a imagem e chegue virtualmente bem perto dos planetas.

Etapa 1: Aquisição gratuita do Aplicativo Google Sky Maps: Buscar na Google Play Store o aplicativo “Google Sky Maps” utilizado o link: <<https://play.google.com/store/search?q=sky%20maps>>. Clicar em “Instalar” e aguardar o download e instalação.

Etapa 2: Primeiras observações e ambientação com o uso do celular na execução do Aplicativo Google Sky Maps: Ao abrir o aplicativo, deve-se aceitar o termo de serviço, clicando em “Aceito”, e em seguida, apontar o celular para qualquer direção do céu para ver os planetas, estrelas e constelações. Clicar em qualquer lugar da tela para que um menu lateral apareça com a opção de alterar a forma de visualização, selecionar a configuração que desejar. Entre as opções, é possível selecionar a visualização de estrelas, constelações, distância, planetas e eixos do sistema celeste, sendo possível também manter todas estas opções selecionadas.

Etapa 3: De Volta ao passado com o App Google Sky Maps: A astronomia estuda o movimento, a constituição e a formação dos astros e suas relações, sendo considerada a mais antiga das ciências naturais. Desde os primórdios, os homens aprenderam sobre o universo observando o céu a olho nu. Assim, a origem da humanidade e da astronomia coincidem e andam juntas, influenciando a nossa cultura e o conhecimento científico. Com o App em execução no celular, é preciso clicar no ícone “Configurações” (em forma de lista) e procurar pelo menu do aplicativo. Na opção “Pesquisar” é possível realizar uma busca exata do que se deseja visualizar.

Na opção “Galeria”, pode-se acessar a galeria de imagens do aplicativo para visualizar imagens de todo o universo, e, inclusive, é possível buscar esta imagem no céu. O professor pode sugerir que o estudante retorne ao “Menu” do aplicativo e clique na opção “viagem do tempo” para ver como será o céu em data futura ou como foi no passado, dessa forma, os estudantes poderão ver até o alinhamento dos astros ocorrido em 2012, por exemplo, ou qualquer outro fenômeno similar de interesse.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

PERDIDO EM MARTE. Direção: Ridley Scott. Estados Unidos. Ficção, 20th Century Fox, 2015. 141 min. Disponível em: <<https://bit.ly/3zgs74>>. Acesso em: 10 agosto 2021.

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3zgs74>>. Acesso em: 10 agosto 2021.

Voo suborbital: entenda o que é e veja como foi a viagem de Richard Branson ao espaço. Disponível em: <<https://glo.bo/3i8qmOe>>. Acesso em: 10 de julho 2021.

O Brasil e a nova Corrida Espacial Mundial: Onde estamos e onde deveríamos estar. Disponível em: <<https://bit.ly/3mtBfhz>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

MUSK, Elon; BEZOS, Jeff; BRASON Richard. **Os multimilionários que disputam a nova corrida espacial**. Disponível em: <<https://glo.bo/3kbFv4f>>. Acesso em: 10 de julho 2021.

NASA Science: MARS Exploration Program. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/>>. Acesso em: 10 de julho 2021.

MARTE: tudo o que você precisa saber sobre o planeta vermelho. Disponível em: <<https://glo.bo/3zeJPUR>>. Acesso em: 10 de julho 2021.

Aproveitando o filme: NASA fala sobre as tempestades de Marte. Disponível em: <<https://bit.ly/3kilshP>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

Introdução a Marte. Disponível em: <<https://bit.ly/2XV2CqE>>. Acesso em: 24 de agosto. 2021.

A nova corrida espacial: Disputa pela exploração do cosmo move potências espaciais. Disponível em: <<https://bit.ly/3gv4oFo>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

Instruções para as construções dos foguetes. Disponível em: <<https://bit.ly/3sLwO2Y>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

O uso do software STELLARIUM no ensino de astronomia: Um estudo teórico. Disponível em: <<https://bit.ly/38V3CNw>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

Ficha Instrumental para o Uso de Filmes em Sala de Aula. Disponível em: <<https://bit.ly/3k1JUX4>>. Acesso em: 10 setembro 2021.

O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. Disponível em: <<https://bit.ly/2YMgHqP>>. Acesso em: 10 setembro 2021.

Uma atividade prática para o ensino de Física e Astronáutica. Disponível em: <<https://bit.ly/3yekglF>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

SILVA, Samuel Victor Bernardo da; et al. **Utilização dos lançamentos de foguetes artesanais como metodologia de ensino de Física.** Disponível em: <<https://bit.ly/3mwcqbq>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

MMS

**MATERIAL
DE APOIO**

- Agência Espacial Brasileira: Ciclo de Palestras sobre Ciências Espaciais do AEB. Disponível em: <<https://bit.ly/3zxVHlh>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Agência Espacial Brasileira: Lançamento do Nanossatélite Sat-Br2. Disponível em: <<https://bit.ly/3kFkj5b>>. Acesso em: 14 de agosto 2021.
- EXAME: O homem vai dominar o espaço? | EXAMINANDO. Disponível em: <<https://youtu.be/bJyYw8jslPQ>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- BBC NEWS BRASIL: A nova corrida espacial que agora é disputada por empresas. Disponível em: <<https://bbc.in/2WBcdCg>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Céu privatizado: A nova corrida espacial. Disponível em: <<https://bit.ly/3kJcb3y>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- A nova corrida espacial a Marte. Disponível em: <<https://bit.ly/3mSE5Ng>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Agência Espacial Brasileira: Participação brasileira no campo aeroespacial. Disponível em: <<https://bit.ly/2WGoiPW>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Em nova corrida espacial, países e empresas lançam missões à Lua e Marte. Disponível em: <<https://bit.ly/3B7o8qh>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- O Brasil e a nova Corrida Espacial Mundial: Onde estamos e onde deveríamos estar. Disponível em: <<https://bit.ly/3mtBfhz>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Corrida espacial: veja os detalhes da missão mais longa já projetada pela NASA. Disponível em: <<https://glo.bo/3gx6699>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- A atual corrida espacial entre EUA, Europa, Rússia e China para se firmar na Lua. Disponível em: <<https://bit.ly/3jdUUjF>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- A nova era da corrida espacial: os milionários querem conquistar a Lua. Disponível em: <<https://bit.ly/3t1m3tj>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- A nova corrida dos EUA para ir à Lua com a força de empresários bilionários. Disponível em: <<https://bit.ly/38rdHBR>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Sky Map: Aplicativo Google Play. Disponível em: <<https://bit.ly/3kCL3n5>>. Acesso em: 20 de agosto 2021.
- Mostra Brasileira de Foguetes - OBA: Disponível em: <<https://bit.ly/3Bc9ZrR>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.
- Projeto foguetes na escola. Disponível em: <<https://bit.ly/38SLley>>. Acesso em: 3 de setembro 2021.
- O uso do software STELLARIUM no ensino de Astronomia: Um estudo teórico. Disponível em: <<https://bit.ly/38V3CNw>>. Acesso em: 3 de setembro 2021.
- Tutorial para a confecção da base de lançamentos. Disponível em: <<https://bit.ly/3noImhD>>. Acesso em: 3 de setembro 2021.
- Instruções para construção de foguetes. Disponível em: <<https://bit.ly/3sLwO2Y>>. Acesso em: 3 de setembro 2021.
- Foguetes de garrafas pet "flex". Disponível em: <<https://bit.ly/3noIHAV>>. Acesso em: 3 de setembro 2021.
- Utilização dos lançamentos de foguetes artesanais como metodologia de ensino de Física. Disponível em: <<https://bit.ly/3mwcBqe>>. Acesso em: 24 de agosto 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas dessa atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial, a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma. Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVAÇÃO

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos.

1. Esta Unidade trata de questões filosófico-científicas complexas sob a perspectiva de uma abordagem multidisciplinar (Física, Biologia, Química, História, Geografia, dentre outras), na medida em que tematiza situações-problema. Essa abordagem induz uma experiência de aprendizagem multifocal, que implica o efetivo comprometimento por parte dos estudantes e professores nas atividades de estudos, pesquisa e produção autoral.
2. Recomenda-se que professor e estudantes façam adequações e/ou delimitações das habilidades, objetivos da Unidade e objetos de conhecimento que julgarem pertinentes, o que pode potencializar, estrategicamente, níveis de aprofundamento da educação científica e do protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

MMS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUÍMICA VERDE E
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

QUÍMICA VERDE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular tem como objetivo investigar e refletir sobre Química Verde e desenvolvimento sustentável, tendo em vista aspectos da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. As atividades terão como propósito motivar, informar e sensibilizar o estudante em relação à adoção de ações que possam ajudar a mitigar os impactos ambientais, mediante análise de produção de resíduos e processos químicos.

A proposta pedagógica desta Unidade pretende desenvolver, por meio de projeto, o aprofundamento dos conhecimentos em relação à Química Verde. A metodologia sugerida distribui as ações em etapas, a fim de que as atividades sejam contempladas estrategicamente, fomentando a conscientização dos estudantes e da comunidade local, sobretudo, no que se refere ao descarte, reutilização ou reciclagem de resíduos ou materiais produzidos pelo homem.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica
- Processos criativos

Obs: O eixo Empreendedorismo pode ser realizado em desdobramento do tema se houver interesse da escola em dar continuidade a essa Unidade Curricular.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Química: atividades com foco de estudo dos processos químicos que ocorrem na natureza e em laboratórios, entendendo como os princípios da Química Verde e sustentabilidade potencializam a mitigação de impactos provocados pela interferência humana, bem como apresenta soluções para problemas reais ocasionados pela produção excessiva de resíduos e materiais tóxicos;
- Biologia: estudo dos seres vivos e dos impactos ocasionados pela interação desses seres com os resíduos produzidos pelo homem, a partir dos conceitos de ecologia e de preservação do meio ambiente;
- Física: fomento à investigação, a partir de experimentos práticos que viabilizem a interação entre o meio ambiente e os equipamentos eletrônicos, de maneira a auxiliar no processo de aproveitamento ou reciclagem de possíveis resíduos advindos de ações antrópicas.

OBJETIVOS

- Entender a classificação dos tipos de materiais, considerando seu estado de agregação;
- Identificar modelos explicativos para entender os fenômenos químicos e físicos capazes de reduzir a toxicidade de produtos e aumentar sua eficiência nos processos de transformação da matéria;
- Reconhecer a classificação dos materiais a partir de suas propriedades físico-químicas;
- Identificar as fontes renováveis e não renováveis nos processos de otimização do uso de energia;
- Determinar e classificar etapas para separação de resíduos (lixo), com foco no processo de reciclagem e desenvolvimento de produtos biodegradáveis;
- Analisar os tipos de resíduos produzidos e quais procedimentos são essenciais para mitigar sua produção, melhorar o aproveitamento e a reciclagem;
- Entender o ciclo dos materiais essenciais para atividades humanas do dia a dia.

PERFIL DOCENTE



- Licenciatura em Química, Ciências Biológicas ou Física;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (*datashow*);
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa impresso;
- Vídeos ou cenas de filmes que retratam situações relacionadas aos estudos do meio ambiente e dos processos químicos;
- Artigos científicos e reportagens (formato impresso ou digital);
- Materiais alternativos ou recicláveis.
- Simuladores *on-line*;
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver, conforme prática proposta pelo professor/estudante).

MS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

(MS.EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo5) 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.

(MS.EMIFCNTo6) 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.

Habilidades da BNCC:

MS.EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(MS.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. cativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros.

MMS

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(MS.EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.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.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Estudo sobre os aspectos da Química Verde;
- Estudos a partir da interpretação sobre medidas de calor;
- Determinação da variação de entalpia nos processos físicos e químicos com foco em diferentes substâncias e materiais;
- Processos de absorção e liberação de energia, considerando fontes de energia renováveis;
- Desenvolvimento de mecanismos para minimizar impactos ambientais e produtivos;
- Compreender as reações químicas nos processos de aproveitamento e reciclagem de materiais considerados resíduos (lixo);
- Estudo de fontes de energia renováveis como alternativas para mitigar impactos ambientais;
- Gerenciamento do lixo eletroeletrônico, apontando possibilidades tecnológicas inovadoras de apoio a ações sustentáveis.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para a operacionalização desta Unidade Curricular, sugere-se que seja utilizada a metodologia de projetos, tendo em vista os registros das discussões de cada etapa do processo para a obtenção de um produto a partir das ideias em relação à proposta a ser alcançada, considerando, assim, as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes.

O projeto elaborado deve ser pensado e definido coletivamente por todos os participantes da proposta em cada etapa. É importante que, ao longo das atividades, o professor desenvolva os objetos de aprendizagem de maneira que o estudante possa aprofundar os conhecimentos de Química e desenvolver as competências e habilidades propostas pela Unidade Curricular.

A seguir, apresenta-se uma sugestão com etapas para elaboração da proposta de projeto.

Etapa 1: Definição do tema

É importante que sejam levantadas sugestões de temas para o projeto, não perdendo de vista as competências e habilidades a serem desenvolvidas. Sugere-se que o professor proponha algumas questões para os estudantes e promova um levantamento de ideias e sugestões que poderão ser trabalhadas a partir de questionamentos como:

- Os países estão conseguindo cumprir suas propostas de metas e objetivos de preservação do meio ambiente?
- Quais avanços foram alcançados em relação à preservação do meio ambiente?
- Quais novas alternativas foram propostas para diminuir o impacto ambiental sobre o meio ambiente causado pelo avanço da tecnologia?
- Quais mudanças precisam ser feitas em relação à preservação do meio ambiente e como essas ações estão relacionadas com os aspectos econômicos e sociais envolvidos?
- O que é Química Verde?
- O que vocês entendem por sustentabilidade?

É importante que o projeto possa ser trabalhado de maneira multidisciplinar, tratando o tema sob a ótica de diferentes componentes como a Biologia, a Física, dentre outras áreas de conhecimento. Após avaliarem todas as propostas apresentadas pelos estudantes, o tema deverá ser definido pela turma juntamente com o professor.

Etapa 2: Definição dos objetivos

O objetivo geral deve auxiliar na definição de ações e atividades propostas, portanto, é importante pensar nos seguintes aspectos:

- O que o projeto pretende alcançar?
- O que o projeto deve mudar na escola/comunidade e na aprendizagem dos estudantes?
- Quais competências específicas deverão ser desenvolvidas pelos estudantes durante as etapas do projeto?
- Quais impactos o projeto terá sobre o ambiente externo da escola?
- Quais conceitos devem ser aprendidos durante o desenvolvimento do projeto?

Os objetivos específicos deverão ser mais precisos e detalhados, mantendo coerência com o objetivo geral. Nesse ponto, soluções para os problemas precisam ser pensadas e devem estar bem delimitadas em relação ao tema proposto.

Etapa 3: Definição de justificativa

A justificativa proposta deve descrever a importância do projeto e as reflexões sobre o motivo pelo qual valerá a pena efetivar o projeto. Quem serão as pessoas que se beneficiarão e como serão definidos os segmentos que participarão das etapas.

Etapa 4: Definição das etapas de operacionalização do projeto

Convém que além de as atividades contemplarem a colaboração, a integração e a multidisciplinaridade, os estudantes e os outros segmentos da escola também sejam envolvidos. O projeto deve possuir clareza na sua importância de como irá contribuir para mudança de valores, atitudes e ações, a partir da aprendizagem dos estudantes. Cabe destacar a importância de pensar no tempo (elaboração de um cronograma de atividades) e espaços que serão utilizados para as atividades envolvendo os grupos de estudantes, o horário escolar e os limites da sala, que poderão ser presenciais ou remotos.

As Sugestões de atividades realizadas para o projeto devem estar vinculadas ao processo de conscientização das ações humanas em relação ao meio ambiente, demonstrando que o planeta Terra apresenta sinais de esgotamento na diminuição da qualidade de vida dos seres vivos.

Para auxiliar nas diferentes atividades, deve-se recorrer à pesquisa com fundamentação teórica pertinente, considerando os seguintes aspectos:

- Química Verde e o desenvolvimento de catalisadores sólidos; sistemas de fluxo sequencial para a diminuição do uso de reagentes, por meio de tratamento; produtos comerciais modificados para serem menos tóxicos; modificação de procedimentos sintéticos, contribuindo para o aumento do rendimento das reações, bem como para a eliminação de solventes orgânicos usados durante os processos;
- Caracterização dos diferentes tipos de materiais existentes;
- Poluição ambiental;
- Doenças vinculadas aos diferentes tipos de poluição;
- Programas e legislações sobre o tema para repensar, reduzir, reutilizar e reciclar os diferentes tipos de resíduos;
- Tipos de destinação de resíduos e a reciclagem dos materiais como: papéis, plásticos, vidros, substâncias químicas perigosas, metais e entulhos;
- Fontes de recursos naturais e sua preservação;
- Identificação das fontes renováveis e não renováveis nos processos de otimização do uso de energia;
- Entendimento sobre o ciclo dos materiais essenciais para atividades humanas do dia a dia.

Poderão ser desenvolvidas atividades que envolvam campanhas, criação de *posts*, *vídeos*, *banners*, *glossário*, *blogs*, *hotsite*, dentre outros produtos para divulgação dos resultados obtidos durante o projeto que possam ser apresentados à comunidade escolar.

de *posts*, *vídeos*, *banners*, possam ser apresentados à comunidade escolar.

Etapa 5: Acompanhamento, avaliação e disseminação da proposta do projeto

É importante que, ao pensar no projeto, sejam definidas as etapas para o acompanhamento e avaliação das formas em que serão registradas todas as informações; além de momentos para discussão e acompanhamento de cada etapa, o professor poderá pensar em relatórios, ou atividades de coletas de dados, relacionando-os como indicadores de que os estudantes estão avançando em cada etapa.

A avaliação deve ser feita de maneira processual, acompanhando todas as etapas das atividades desenvolvidas, observando se as competências e habilidades propostas estão sendo cumpridas e o que os estudantes estão aprendendo com as experiências de cada etapa. Poderão ser realizados momentos para feedback, atividades no formato de questionários, entrevistas com os estudantes, quadro de acompanhamento de objetivos e metas alcançadas, portfólio, dentre outras.

A disseminação do projeto dependerá da forma que o professor e estudantes definiram suas atividades, considerando que poderão realizar seminários para apresentação dos resultados obtidos, ações dentro da comunidade escolar, uma webconferência, criação e divulgação ou algum outro material on-line que foi ou poderá ser apresentado, escrita de ensaio ou artigo para apresentação em congresso, dentre outras possibilidades. Nessa etapa, professor e estudante poderão utilizar a criatividade para disseminar o aprendizado para a comunidade escolar.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol28No1_3_001-editoria28-1.pdf>. Acesso em 10 de janeiro de 2021.

Sugestões de livros, sites e documentos.

ATKINS, Peter William; JONES, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MORTIMER, E.F; MACHADO. A. H. **Manual do Professor Química**. 3º ed. São Paulo. Editora Scipione, 2017.

PERUZZO.Francisco Miragaia; CANTO. Eduardo Leite ., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.), **Química & Sociedade**, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.

Guia de Orientação para Desenvolvimento de Projetos. Disponível em: <<http://ngd.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/03/e-book-godp.pdf>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2021.

Inovação na Educação. Disponível em:<<https://lilianbacich.com/2019/04/04/vamos-falar-sobre-projetos/>> Acesso em 11 de fevereiro de 2021.

Formação em Educação. Disponível em: <<https://lilianbacich.com/category/formacao-de-professores/>> Acesso em 11. fevereiro de 2021.

Project Builder: Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/metodologias-de-gestao-de-projetos/>> Acesso em 10 de fevereiro de 2021.

MATERIAL DE APOIO

Sites

Manual da Química. Disponível em: <<https://www.manualdaquimica.com/quimica-ambiental/quimica-verde.htm>> Acesso em 11 de janeiro de 2021.

Prepara Enem. Disponível em: <<https://www.preparaenem.com/quimica/desenvolvimento-sustentavel-quimica-verde.htm>> Acesso em 11 de janeiro de 2021.

Consultoria e Soluções em Engenharia Química Júnior - CONSEQ Disponível em: <encurtador.com.br/bgpTW>. Acesso em 12 de janeiro de 2021.

Em Síntese. Disponível em:<<https://www.emsintese.com.br/2018/a-quimica-sustentavel/>> Acesso em 12 de janeiro de 2021.

ODA DA ONU: Os objetivos do desenvolvimento sustentável para a década de 2020/2030. Disponível em: <<https://abre.ai/ccTD>> Acesso em 13 de janeiro de 2021.

A química verde no Brasil. Disponível em:<<https://wp.ufpel.edu.br/wwverde/a-quimica-verde-no-brasil/>> Acesso em 13 de janeiro de 2021.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Disponível em: <<https://www.oecd.org/latin-america/countries/brazil/brasil.htm>> Acesso 15 janeiro de 2021.

Vídeo

EPA Green Chemistry. Disponível em:<<https://abre.ai/ccTQ>> Acesso em 02 de fevereiro de 2021.

Ciência sem Limite - Química Verde. Disponível em:<<https://abre.ai/ccTS>> Acesso em 03 de fevereiro de 2021.

Química Verde e Sustentabilidade na Indústria - Profissão Químico. Disponível em: <<https://abre.ai/ccTT>> Acesso em 05 de fevereiro de 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação do projeto deve ser processual e supõe o acompanhamento de todas as etapas das atividades de aprendizagem desenvolvidas pelos estudantes. O produto final desta avaliação considera o desenvolvimento das competências e habilidades por meio da proposição elaborada, avaliando se as etapas foram cumpridas e executadas como planejadas pelo professor e estudantes. É importante que sejam avaliados se:

- os resultados foram alcançados, para verificação do cumprimento dos objetivos;
- as contribuições realizadas na aprendizagem dos estudantes são pertinente para a comunidade escolar;
- a publicidade do projeto, sua imagem, resultado e o sucesso das ações executadas ocorreram;
- os registros e pesquisas realizados pelos estudantes foram efetivados;
- os problemas apresentados puderam ser solucionados ou se houve proposição de solução para os problemas apresentados;
- as competências e as habilidades foram desenvolvidas ao longo da operacionalização do projeto.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os estudantes realizem a autoavaliação e avaliação do grupo de forma colaborativa, considerando se as soluções para os problemas apresentados no caso foram pertinentes com a produção e entregas realizadas do projeto.





MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

DA CAIXA DE LEITE AO
AQUECEDOR SOLAR

DA CAIXA DE LEITE AO AQUECEDOR SOLAR

APRESENTAÇÃO

A Unidade Curricular **“Da caixa de leite ao aquecedor solar”** tem como proposta apresentar um projeto de sistema de aquecimento artesanal, sustentável e ecológico que utiliza a radiação solar para produzir calor. O aquecedor solar proposto é constituído de garrafas PET e caixas de leite vazias.

Considerando que na atualidade existe a perspectiva de propagar a cultura da reciclagem, na adoção de iniciativas inovadoras e criativas dentro da temática da sustentabilidade, a opção pelo uso de energia de fontes renováveis (como eólica e solar) pode possibilitar que a sociedade alcance a redução da emissão de gases poluentes e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Boa parte dos gastos com energia elétrica residencial são referentes ao uso de aparelhos que aquecem, como é o caso do chuveiro elétrico. Desse modo, a redução do consumo de energia reflete diretamente na economia da conta de energia, economia que é, aliás, um desafio para muitos.

Desenvolver projetos sustentáveis é uma estratégia de extrema importância para ajudar a combater os impactos devido às mudanças climáticas. Assim, deseja-se alcançar o objetivo de conscientizar os estudantes para o uso consciente e racional de energia, reduzindo o consumo e o desperdício de energia elétrica, fazer reciclagem direta sem processo industrial de embalagens e utilizar a energia solar. A Energia solar é considerada a mais abundante e limpa, além disso, uma das características do Brasil é seu clima ensolarado em grande parte do ano.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação científica;
- Empreendedorismo.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Física: Termologia, Calorimetria e Termodinâmica;
- Química: Sistemas termodinâmicos, propriedades da matéria, materiais e suas estruturas;
- Biologia: Conservação ambiental, reciclagem;
- Sociologia: Ética e vida em sociedade;
- História: Revolução Industrial.

OBJETIVOS

- Proporcionar o conhecimento sobre a importância do uso da energia solar e suas características que a denominam como limpa, renovável e economicamente possível;
- Compreender as vantagens e desvantagens de desenvolver na prática a construção de um aquecedor solar caseiro feito basicamente de caixas de leite vazias e garrafas PET;
- Assimilar o procedimento de conversão da energia solar em energia térmica, utilizando materiais recicláveis como caixa de leite vazias e garrafas PET;
- Compreender os conceitos de termologia, calorimetria e termodinâmica para a aplicação na montagem do aquecedor solar;
- Divulgar o projeto e seu respectivo desenvolvimento para a comunidade escolar, ressaltando a importância da conscientização sobre o uso de energia limpa, os impactos nos gastos de energia elétrica e os benefícios na preservação do meio ambiente.

PERFIL DOCENTE



- Formação em licenciatura na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso a internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa (blogs, documentários, vídeos, artigos, livros ou revistas científicas);
- 60 garrafas PET transparentes de 2 litros;
- 50 caixas de leite vazias de 1 litro;
- 11 m de canos de PVC de 20 mm e 1/2 polegada;
- 20 conexões T em PVC de 20 mm e 1/2 polegada;
- 1 cano de PVC de 100 mm com 70 cm de comprimento para molde do corte das garrafas PET;
- 1 fita de autofusão ou borracha de câmara de ar;
- 1 estilete;
- 1 litro de tinta fosca preta;
- 1 luva;
- 1 martelo de borracha;
- 1 lixa d'água nº100;
- 1 cola para tubos de PVC;
- 1 arco de serra;
- 5 pregos;
- 1 tábua de madeira com no mínimo 120 mm de comprimento;
- 1 ripa pequena com aproximadamente 15 cm de comprimento;
- 1 fita crepe com largura de 19 mm;
- 2 tampões de PVC de 20 mm e 1/2 polegada;
- 4 conexões L (luvas) de PVC de 20 mm e 1/2 polegada.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1). Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2). Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCGo3). Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo1). 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.

(MS.EMIFCNTo2). Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.EMIFCNTo3). 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o3) 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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT1o2) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidades da BNCC:

(MS.MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(MS.EM13CNT307) analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

MMS

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Temperatura;
- Calor;
- Dilatação térmica;
- Escalas termométricas;
- Densidade;
- Pressão;
- Empuxo;
- Teorema de Pascal;
- Equilíbrio térmico;
- Calor específico;
- Trocas de calor;
- Propagação do calor
- Fluxo de calor;
- Princípio de Arquimedes;
- Princípio de Stevin;
- apontando possibilidades tecnológicas inovadoras de apoio a ações sustentáveis.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Propõe-se, em um primeiro momento, a análise e interpretação do vídeo “Sistema de aquecimento solar com materiais recicláveis”, a partir do qual podem ser elaborados questionamentos sobre as vantagens e desvantagens de utilizar materiais recicláveis ou não para a construção de um aquecedor solar. Outra abordagem é propor situações-problema sobre custos, economia, qualidade de vida e estratégias de construção na perspectiva do empreendedorismo.

Sugere-se o uso de metodologias que favoreçam a aprendizagem colaborativa, a curiosidade para aprender e a organização para assegurar a fundamentação teórica das temáticas envolvidas no projeto como as definições e interpretações das grandezas físicas necessárias para a construção e a utilização do aquecedor solar feito com caixas de leite vazias e garrafas PET. Destaca-se, também, a importância de pesquisas por meio de vídeos explicativos, documentários, livros, artigos, simuladores virtuais, dentre outros.

Para a coleta do material, é necessário elaborar estratégias de reciclagem que visem a segurança no manuseio com as caixas de leite e as garrafas PET, com o intuito de evitar a contaminação através do lixo. Outra possibilidade é a busca de parcerias dentro da comunidade para arrecadar outros materiais necessários para a construção do aquecedor solar.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

FROELICH, Deise. **Sistema de aquecimento solar com materiais recicláveis**: Momento rural. YouTube (00:03:30). Publicado pelo canal Rio Grande Rural, 2013. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WgTveWUX6_A. Acesso em: 10 janeiro 2021.

MATERIAL DE APOIO

LIMA, Anderson. **Aquecedor solar feito com garrafa PET**. YouTube (00:06:46). Publicado pelo canal Anderson Lima, 2019. Disponível em: <https://youtu.be/ohSIXXhrVoo>. Acesso em 2 fevereiro 2021.

CUNHA, André Felipe Vieira da. **Física Aplicada / André Felipe Vieira da Cunha**. – Recife: IFPE, 2016. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/arte_fisica_aplicada.pdf. Acesso em: 15 janeiro 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação renovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

COLLOR, Natália. **Metodologias ativas**: o que são, quais as mais famosas e como aplicar. 30 de outubro de 2019. Disponível em: <https://bloga.grupoa.com.br/metodologias-ativas/> Acesso em 05 outubro 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **Metodologia da problematização**: respostas de lições extraídas da prática. Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.35, n. 2, p. 61-76, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/18193>. Acesso em: 30 setembro 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>. Acesso em: 19 mai. 2018.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. Porto Alegre. 15ª Ed.; Editora Mediação, 2014.

NININ, Maria Otilia Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento Crítico? **Educação em Revista**. Belo Horizonte; n. 48, p. 17-35. 2008. PUC-COGEAE / UNIP-SP / CNSD-SP. Disponível em: file:///C:/Users/USER/Downloads/Pesquisa%20na%20escola_Ninin.pdf Acesso em: 25 2020

ZABALA Antoni. **Educar para Vida**. Revista. Educatrix: A revista que pensa a Educação, São Paulo: Moderna, Ano 5. Volume Nº 10. 2016. Disponível em:

<https://pt.calameo.com/read/002899327045938023e08>. Acesso em: 30 setembro 2020.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar o eixo estruturante programado ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

1. É de extrema importância preservar os cuidados necessários no manuseio das garrafas PET, das caixas de leite vazias e do lixo de forma geral. As cautelas dizem respeito à procedência das embalagens com a finalidade de evitar o contágio de doenças extremamente graves, como o contato com a urina de ratos, dentre outras. Em caso de dúvidas, comunicar a vigilância sanitária, a Secretaria de Saúde do município ou pessoas qualificadas para analisar a melhor maneira de coletar os materiais com segurança.

2. Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da Unidade Curricular, oferecem diferentes possibilidades (textos, livros, vídeos, podcasts), visando proporcionar acessibilidade para atender estudantes com necessidades especiais. Nesse sentido, optou-se pela exibição de vídeos do Youtube que possibilitam acessibilidade, como o uso de legendas e a adequação da velocidade da reprodução.

MMS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ELEMENTAR MEU CARO WATSON!
AS CIÊNCIAS FORENSES APLICADAS
NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES

ELEMENTAR MEU CARO WATSON! AS CIÊNCIAS FORENSES APLICADAS NA ELUCIDAÇÃO DE CRIMES

APRESENTAÇÃO

As Ciências Forenses estudam e aplicam os conceitos e leis da física, química e biologia em situações de averiguação dos fatos. Assim, o perito deve descrever e explicar os fenômenos físicos responsáveis por determinado acontecimento, contribuindo para uma decisão judicial assertiva.

Os procedimentos adotados pelas Ciências Forenses empregam conhecimentos científicos e técnicas diversas para apurar infrações penais, analisando os vestígios encontrados em cenas de crime. Sua principal função é viabilizar as investigações relativas à justiça civil e criminal, para ajudar a esclarecer as questões de segurança pública.

O ponto de partida desta Unidade Curricular é o episódio 1 (um) da primeira temporada da série de investigação policial “CSI Las Vegas”. O seriado policial retrata personagens de um grupo dedicado de investigadores forenses que trabalham na polícia científica. Em um laboratório criminal de Las Vegas, o grupo de peritos criminais se empenha para resolver crimes macabros. A equipe trabalha no turno da noite sob a supervisão de um verdadeiro “Sherlock Holmes” dos tempos modernos.

A história humana retrata, em vários momentos, o crime (todo fato típico, antijurídico e culpável) como uma questão entre indivíduos, muitas vezes, negociado e resolvido entre as partes, o chamado “olho por olho, dente por dente”, justificado no Código de Hamurabi e baseado na lei do Talião, que representa uma dura retaliação do crime praticado e de sua pena.

Com a consolidação do Poder Judiciário e de seus atores (juízes, advogados, promotores, procuradores etc.), confirmou-se a ideia de “crime” como uma infração às leis do Estado constituído e do criminoso como um inimigo público. Nesse sentido, no combate ao inimigo público (a criminalidade), temos a atuação do “Perito Criminal”. É responsabilidade dos peritos auxiliarem o judiciário na elucidação dos crimes. As Ciências Forenses, nesse contexto, vão se desenvolver gradativamente articuladas ao judiciário e aos conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Física, Biologia e Química). Cabe dizer que o termo “forense” tem sua origem no latim e diz respeito ao fórum judicial.

Na literatura, os romances e contos policiais também trazem uma riqueza de detalhes do universo CSI (Crime Scene Investigation). Narram histórias que giram em torno de crimes e seus respectivos responsáveis. Nesses gêneros literários, geralmente há um ou mais crimes, investigados por um ou mais personagens que aspiram a esclarecer os fatos, elucidar o crime, encontrar o culpado para que se cumpra a lei e se faça justiça. É um universo repleto de enigmas, experimentos e deduções lógicas que fazem com que a narrativa possa ser aproveitada como recurso didático em Ciências da Natureza.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação científica;
- Empreendedorismo.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - (Genética Forense e análise de DNA forense; marcadores de DNA; métodos de detecção dos polimorfismos de DNA; bancos de dados de DNA; marcadores moleculares utilizados em análises forenses; decomposição orgânica e fenômenos destrutivos de matéria; aplicação da entomologia em análises forenses);
- Física - (Balística: conceito; importância na investigação criminal; principais problemas de balística forense; perícias de arma de fogo e projéteis; balística terminal; confronto balístico; traumatologia forense: agentes mecânicos; tipos de lesões: punctórias, incisas, contusas e mistas; energias de ordem física: conceito, temperatura, pressão atmosférica, eletricidade radioatividade, luz e som);
- Química - (Farmacologia e Toxicologia na elucidação e materialização de crimes, envolvendo tráfico de entorpecentes, falsificação e contrabando de agrotóxicos, medicamentos, bebidas e adulteração de combustíveis; energias de ordem química: conceito cáusticos, venenos e envenenamento);
- Geografia - (geomorfologia aplicada à análise forense; Geologia Forense: solos, sedimentos, minerais, fragmentos de rocha, pigmentos, pedras preciosas);
- Sociologia - (Sociologia criminal; testes de personalidade projetivos prospectivos; testes de inteligência; modelos sociológicos de consenso e de conflito; teorias sociológicas explicativas do crime; toxicomanias e alcoolismo; fatores de risco; fatores de proteção; fatores sociais de criminalidade; abordagem sociológica; pobreza; emprego, desemprego e subemprego; meios de comunicação; habitação e migração);
- Língua Portuguesa - (estilos literários; contos policiais; romance policial; leitura do gênero textual; letramento literário);
- Matemática - (Funções, área de polígonos, Volume, Raciocínio Lógico, Conjuntos, Razão e proporção)

Arthur Conan Doyle é o autor que ficou conhecido por imortalizar o detetive britânico “Sherlock Holmes” e seu fiel assistente, o Dr. John H. Watson. Os livros do personagem são de fácil leitura e costumam ser bem aceitos pelos estudantes do ensino médio. O detetive Holmes foi uma das inspirações de outro autor, contemporâneo de Doyle, chamado Maurice Leblanc. Leblanc criou o elegante criminoso francês Arsène Lupin, o famoso “Ladrão de Casaca”.

Esse personagem teve sucesso notável e Leblanc continuou produzindo tramas centradas em Lupin, com contos, romances, peças de teatro e novelas, dentre os quais há uma obra que representa um embate contra o famoso detetive de Conan Doyle: Arsène Lupin vs Herlock Sholmes (houve uma sutil adaptação no nome do detetive rival de Lupin devido à reclamação autoral de Artur Conan Doyle).

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

Utilizando procedimentos e linguagens da Área de conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias pretende-se:

- Resolver problemas no campo da criminalística, utilizando conhecimentos das Ciências da Natureza (Física Forense e demais Ciências);
- Realizar a leitura de textos dos gêneros romance e conto policial para identificar os fenômenos apresentados na narrativa, propondo explicação pautada no método científico moderno.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Física, Biologia ou Química;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Ciências Forenses e afins);
- Ter habilidade em metodologias de aprendizagem ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos para acesso à internet e aplicativos (editor de texto, planilhas etc.), lousa digital ou projetor multimídia;
- Filmes (DVDs ou serviço de stream) que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados;
- Acervo impresso e/ou digital de material para pesquisa;
- Parcerias com instituições para auxílio (no que couber) na possível execução da sugestão didática.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MMS

EIXO ESTRUTURANTE: CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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).

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT-202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT-301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Pêndulo Balístico;
- Colisões;
- Conservação de Energia Mecânica;
- Balística: conceito; importância na investigação criminal;
- Perícias de arma de fogo e projéteis; balística terminal;
- Confronto balístico;
- Noções de Medicina Legal;
- Gênero literário policial: contos, romances e novelas;
- Traumatologia forense;
- Tanatologia forense;
- Agentes mecânicos;
- Energias de ordem física, química e mista.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão didática 1: Investigação Forense e Literatura Policial

Um bom livro ou E-book policial é repleto de histórias com drama e tensão! Muitas são bem elaboradas e deixam o leitor sem saber o final até as derradeiras páginas. Esses recursos podem fazer parte do cotidiano dos docentes e discentes. A utilização de mídias audiovisuais e de novas tecnologias em sala de aula também podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem. O uso de produções cinematográficas em sala de aula podem potencializar o ensino e facilitar a aprendizagem.

Os personagens de Sherlock Holmes, Arsène Lupin e Hercule Poirot dos autores Arthur Conan Doyle, Maurice Leblanc e Agatha Christie pertencem ao “universo CSI”, apesar que, quando foram imaginados e criados pelos seu autores, os métodos de investigação criminal estavam começando a ganhar escopo e aceitação como “Ciências Forenses”, ou seja, estavam iniciando sua estruturação enquanto Ramo e Disciplinas (Medicina Legal, Criminalística, Criminologia, Balística etc.). Desse modo, a sugestão didática 1 consiste em:

- a) Estudar e compreender como aspectos da adaptação literária para o cinema; a relação “relato e imagem” – “narração e representação”; as características do romance policial, dos contos, novelas, dentre outros, e o roteiro cinematográfico como gênero discursivo.
- b) Identificar os fenômenos físicos, químicos e biológicos presentes nas narrativas para propor explicações e realizar análise da problemática conforme as abordagens das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Recursos:

- O professor deverá trabalhar trechos selecionados do filme Sherlock Holmes: "O Jogo de Sombras" ou outro similar e de mesma temática. Link: <https://bit.ly/3H6sP7T>.
- Deverá escolher um dos E-books dos autores indicados no item de apoio material (item 2.2.1. Fonte principal), disponibilizados por meio dos links informados.

Desenvolvimento:

Etapa A

Sir Arthur Conan Doyle (1859-1930) foi médico e escritor. Sua obra contempla gêneros diversos como ficção científica, romances históricos, poesia e não ficção; contudo, seu maior renome se deve às histórias do detetive Sherlock Holmes que incluem contos e romances. Na Etapa A, o professor deverá:

- Realizar uma sondagem sobre o que os alunos conhecem sobre as histórias de Sherlock Holmes e se já houve oportunidade para a leitura desses contos.
- Esclarecer para a classe que a adaptação não é um retrato fiel de todas as nuances da obra original.
- Expor os elementos que o roteirista decide manter ou suprimir para não comprometer a essência interna da obra. O roteiro cinematográfico, assim como o romance, possui uma estrutura “básica”, definida em parâmetros nos quais uma cena é composta pela descrição:

- a) do cenário;
- b) da ação dos personagens;
- c) dos diálogos entre os personagens;
- d) do exercício mental: como transpor das páginas do livro relatos de crueldade, ternura, desumanidade e compaixão? O roteirista desenvolve atos em que os personagens traduzem essas qualidades e sentimentos.

Etapa B

Poderá ser trabalhado o fator psicológico e social do confronto de mentes entre Sherlock Holmes e seu antagonista, um criminoso sagaz no contexto da Europa vitoriana.

Na sequência, contextualizar as características apontadas, com uma pequena prévia do enredo de uma das obras disponibilizadas em E-book, no material de apoio.

Proposição de trabalho em grupos, de cinco a seis alunos, para fazer a leitura de alguns capítulos e caracterizar elementos da vida dos personagens.

Após a leitura, pedir para serem destacados pontos relevantes de como os fatos ocorrem:

- a) no espaço, no tempo e nos dados relatados;
- b) em relação aos fenômenos da natureza;
- c) em situações-problema e suas possíveis soluções.

Posteriormente, a sala deverá assistir a um trecho do filme Sherlock Holmes “O Jogo de Sombras” ou outro similar que aborde a mesma temática. Recomenda-se que seja priorizada a escolha de obras literárias dos autores Arthur Conan Doyle, Maurice Leblanc ou Agatha Christie, bem como adaptações cinematográficas baseadas em obras dos autores.

Com as características observadas por meio da leitura e do filme, os grupos deverão traçar o paralelo das diferenças e semelhanças da narração e da representação. As seguintes questões podem auxiliar a conduzir este tópico:

1. Fidelidade à obra: a adaptação foi completa, parcial, inexistente? Apontar elementos que justifiquem a resposta.
2. Referente à lógica temporal da narrativa, tanto no livro quanto no filme: qual foi a situação inicial que comprometeu o equilíbrio da trama resultando no final feliz ou infeliz?
3. Semanticamente: como é trabalhado o drama psicológico dos personagens no livro (metáfora, sinestesia, catacrese, comparação etc.) e no filme (movimento de câmera, ângulo, trilha sonora etc.)?
4. Do romance para a narrativa fílmica: como o fator de sucessividade (eventos encadeados cronologicamente de forma contínua) e o de simultaneidade (eventos que ocorrem ao mesmo tempo de outras ações) são dispostos? É possível associar os dois elementos em um único trecho ou cena?
5. Utilizando os conhecimentos das Ciências da Natureza e das Ciências Forenses, discutir sobre as soluções alternativas ou similares para as problemáticas apresentadas nas obras.

Etapa C

Propor a leitura de outras obras literárias dos autores Arthur Conan Doyle, Maurice Leblanc ou Agatha Christie. Após a leitura, solicitar aos grupos a recriação do relato em forma de uma pequena cena, considerando os recursos técnico-científicos atuais das Ciências da Natureza e das Ciências Forenses. Retomar o que foi dito no início da aula sobre a estrutura básica de um roteiro.

Pedir para os grupos compartilharem seus pequenos projetos de transposição da literatura para o cinema. Além de realizar o exercício da escrita e da assimilação dos objetos de conhecimento, esse é um momento para os alunos explorarem suas capacidades imaginativas e de criação com amparo dos métodos e recursos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e as Ciências Forenses.

Sugestão didática 2: O Pêndulo Balístico: Experimentação e Física Forense

Para realização desta atividade sugere-se que o professor organize um espaço, horário e dispositivo de mídia para assistir com os estudantes ao episódio 1 (um) da primeira temporada da série de investigação policial “CSI Las Vegas”. O seriado policial retrata personagens de um grupo dedicado de investigadores forenses os quais trabalham na polícia científica.

O desenvolvimento científico forneceu ferramentas e técnicas de uso potencial para a investigação criminal em nossos dias. A perícia criminal utiliza-se das teorias da evidência e da correspondência, unindo a ciência e técnica no processamento de vestígios oriundos de supostos crimes, e esse resultado faz correspondência com a credibilidade e a narrativa dos fatos investigados. Um dos tipos de vestígio encontrados frequentemente em cenas de crime são projéteis balísticos, oriundos de armas de fogo.

Um método clássico de determinação da velocidade de um projétil é dispará-lo numa massa em repouso, pendurada em forma de pêndulo, com tamanho grande em comparação com a massa do projétil. No processo, o projétil se integra à massa do pêndulo e oscila com ele. Essa é uma colisão inelástica na qual existe a conservação do momento. Se os dados mecânicos do pêndulo forem conhecidos, pode-se inferir informações sobre a velocidade da massa do pêndulo (incluindo a do projétil) no ponto mais baixo de sua oscilação, a partir da amplitude de oscilação deste.

O pêndulo balístico foi produzido inicialmente pelo engenheiro inglês Benjamim Robins, em 1742, para medir velocidades de projéteis com colisões inelásticas em um corpo de massa maior. A aplicação desse procedimento, foi muito usada em indústrias de armamentos para a medição dos disparados de armas de fogo.

O pêndulo balístico é constituído por um bloco de madeira de massa M , pendurado por um fio fixado a um suporte que gira livremente, sem atrito em torno de um ponto. O fio que prende o bloco é praticamente inextensível e de massa desprezível quando comparada com a massa do bloco. Na parte superior do pêndulo, está acoplado um transferidor que possibilita medir o deslocamento angular do fio em relação à vertical. No link <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/4500/3704>, o professor poderá baixar tutorial detalhado para auxiliar na construção de um dispositivo para demonstração em sala de aula.

Sugere-se utilizar os procedimentos descritos no documento em formato PDF, disponível no link: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/lenz/laboratorio-de-experimentacao/2__P2131200_pendulobalistico.pdf/view, considerando as instruções e o formalismo teórico para realização das etapas descritas abaixo:

Etapas

1. Medições das amplitudes de oscilação do pêndulo balístico após a captura da bola de aço para três energias tensionais possíveis do dispositivo de lançamento.
2. Usando a fórmula aproximada (3) (Link: <https://bit.ly/3CZNisx>), podem ser feitos os cálculos das velocidades iniciais da bola de aço, a partir das amplitudes das oscilações medidas, e dos dados mecânicos do pêndulo.

$$v = \frac{m+M}{m} \sqrt{2 \cdot g \cdot r(1 - \cos\varphi)} \quad (3)$$

3. Traçar o gráfico da velocidade do projétil como uma função da deflexão máxima (ângulo θ (o ... 90°) do pêndulo de acordo com a fórmula (3) (Link: <https://bit.ly/3CZNisx>), levando em consideração os dados mecânicos especiais do experimento.

4. Determinação para o pêndulo empregado, para o fator de correção utilizado na conversão das velocidades encontradas com o uso da fórmula aproximada, para as velocidades obtidas da teoria exata. Correção dos valores de velocidade determinados no item 2.

5. Se os dispositivos suplementares para a medição direta de velocidade inicial estão disponíveis, medir as velocidades iniciais correspondentes aos três passos de tensão do dispositivo de lançamento pela execução de dez medições para cada passo e com o subsequente cálculo do valor da média. Colocar em gráfico os pontos medidos no diagrama (gráfico) do item 3. Dar razões para o contingente de desvios sistemáticos da curva teórica.

A aplicação da ciência na elucidação de crimes não se dá apenas em razão da materialização da prova, da comprovação da autoria ou da identificação do modus operandi. A relevância social do setor é factível na consignação da inocência. A ciência forense centraliza benefícios à sociedade dispondo da ciência e tecnologia não apenas para servir ao sistema de segurança pública e justiça criminal, mas também está a serviço dos direitos humanos.



FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

Filmes e Vídeos

- Arquivo Morto (Cold Case) - 1ª Temporada. Disponível em: <<https://bit.ly/3kh7LSf>>. Acesso em: 2 de out. 2021.
- As quatro fases da putrefação e suas características. Disponível em:<<https://bit.ly/3o8G1qw>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Castle - Episódio 01: 1ª Temporada Dublado. Disponível em: <<https://bit.ly/3D16beB>>. Acesso em: 9 de nov. 2021.
- CSI Las Vegas - Temporada 01: Episódio 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3D7VuqM>>. Acesso em: 2 de out. 2021.
- Investigação criminal: O trabalho da perícia forense. Disponível em: <<https://bit.ly/3kimc8J>>. Acesso em: 22 de set. 2021.
- Noções de Balística: Projéteis de Arma de Fogo. Disponível em: <<https://bit.ly/3F1mHvL>>. Acesso em: 22 de set. 2021.
- O que você sabe sobre prova pericial? Disponível em: <<https://bit.ly/31JLPsz>>. Acesso em: 22 de set. 2021.
- O Xangô de Backer Street. Disponível em: <<https://bit.ly/3o6Edjr>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- O que você sabe sobre prova pericial? Disponível em: <<https://bit.ly/3HemBmv>>. Acesso em: 22 de set. 2021.
- Que tiro foi esse tão veloz? Pêndulo balístico e a Física. Disponível em: <<https://bit.ly/3o3nrJS>>. Acesso em: 21 set. 2021.
- Sherlock Holmes: “O Jogo de Sombras”. Direção de Guy Ritchie. Warner Home Video, Grã-Bretanha, 2011. 1 DVD (128 minutos). Disponível em: <<https://bit.ly/3H6sP7T>>. Acesso em: 22 de set. 2021.
- Tudo Sobre Papiloscopia. Disponível em: <<https://bit.ly/3qhUxIJ>>. Acesso em: 2 de outubro. 2021.

E-Books.

- CHRISTIE, Agatha. **A Casa do Penhasco**. Editora L&PM. Disponível em: <<https://bit.ly/3n1Leux>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- CHRISTIE, Agatha. **Um Gato Entre Os Pombos**. Editora L&PM. Disponível em: <<https://bit.ly/3qnjG4A>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- CHRISTIE, Agatha. **Uma Dose Mortal**. Editora L&PM. Disponível em: <<https://bit.ly/3mWSXtM>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- DOYLE, Arthur Conan. **As aventuras de Sherlock Holmes**. Editora Zahar. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3C4ShGN>>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- DOYLE, Arthur Conan. **Histórias de Sherlock Holmes**. Editora Zahar. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3H6Rqt6>>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- DOYLE, Arthur Conan. **O vale do medo**. Editora Zahar. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3C2HzAN>>. Acesso em: 9 nov. 2021.
- DOUGLAS, J.; OLSHAKER, M. Mindhunter: **O Primeiro Caçador de Serial Killers Americano**. 1995. 1ª edição. Disponível em: <<https://bit.ly/3mVg7AE>>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- DOUGLAS, J.; OLSHAKER, M. **À Sombra do Serial Killer: Outros casos de Mindhunter**. 2021. 1ª edição. Disponível em: <<https://bit.ly/3kkKxKV>>. Acesso em: 8 nov. 2021.
- LEBLANC, Maurice. Arsène Lupin contra Herlock Sholmes. Editora Zahar. 2011. Disponível em: Disponível em: <<https://bit.ly/3bTYBGL>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- LEBLANC, Maurice. **Arsène Lupin: Ladrão de Casaca**. Editora Zahar. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3F1r5Li>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- SOARES, J. **O Xangô de Backer Street**. Disponível em: <<https://bit.ly/3H6jWuH>> Acesso em: 9 de nov. 2021.

MATERIAL
DE APOIO

- A Razão mundanizada - ciência e teorias da ciência nas entrelinhas da literatura de massas: o caso dos métodos investigativos nos contos de Edgar Allan Poe. Disponível em: <<https://bit.ly/3C2Uwui>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Arsène Lupin vs Sherlock Holmes: O embate que enfureceu Arthur Conan Doyle. Disponível em: <<https://bit.ly/3wp7DVC>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- A abordagem da adaptação literária para o cinema. Disponível em: <<https://bit.ly/3ocqqQd>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Agatha Christie. Disponível em: <<https://bit.ly/3n1S96Z>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Agatha Christie: The Official Online Home. Disponível em: <<https://bit.ly/3wurGSD>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Cinco links para usar Sherlock Holmes em diferentes disciplinas. Disponível em: <<https://bit.ly/3bUXQoc>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Cálculo de velocidades em acidentes de trânsito: Um software para investigação em física forense. Disponível em: <<https://bit.ly/3o8gM8T>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Delicious Death: The Agatha Christie Works List. Disponível em: <<https://bit.ly/3qmTCqI>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Física Forense: Como a física pode auxiliar na resolução de crimes e em investigações criminais? Disponível em: <<https://bit.ly/3o3Cwmk>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Física Forense. Disponível em: <<https://bit.ly/3D2XbFH>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Física Forense e Cinemática: Uma proposta baseada no ensino por investigação. Disponível em: <<https://bit.ly/3qr9gRP>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Física Forense na Educação Básica. Disponível em: <<https://bit.ly/3BYEkKH>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Há Química em Sherlock Holmes? Investigando a aprendizagem de alunos com o uso de cinema. Disponível em: <<https://bit.ly/3H5UbLe>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- História da identificação e os seus personagens. Disponível em: <<https://bit.ly/3bSBSSea>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Kit didático para o estudo de Pêndulo Balístico. Disponível em: <<https://bit.ly/3CZNisx>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Literatura policial, autores, personagens, obras principais. Disponível em: <<https://bit.ly/3H91fqg>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Maurice Leblanc. Disponível em: <<https://bit.ly/3BYuU1S>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Maurice Leblanc: Vida e obra. Disponível em: <<https://bit.ly/3CZKbR5>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- MANTOVANI, Juliana da Costa. **Geomorfologia Aplicada à Análise Forense: Uma Avaliação Necessária**. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/144219>>. Acesso em: 10 de nov. 2021.
- SANTANA, Everton G. de. **O pêndulo balístico**. Disponível em: <<https://bit.ly/3c1BERL>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Mundo Educação. **O pêndulo balístico**. Disponível em: <<https://bit.ly/3ojSwT4>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Os 10 melhores livros de Agatha Christie segundo seus fãs. Disponível em: <<https://bit.ly/3o3r6j3>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Traumatologia forense. Disponível em: <<https://bit.ly/3qnnvO>> Acesso em: 9 de nov. 2021.
- Utilização do filme Sherlock Holmes como estratégia de ensino em aulas de química analítica. Disponível em: <<https://bit.ly/3bWdxEg>>. Acesso em: 8 de nov. 2021.
- Um estudo sobre o movimento dos projéteis balísticos e sua trajetória. Disponível em: <<https://bit.ly/3mY3eFQ>> Acesso em: 9 de nov. 2021. > Acesso em: 9 de nov. 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma. Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVAÇÃO

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais, estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos:

1. Esta Unidade trata de questões filosófico-científicas complexas sob a perspectiva de uma abordagem multidisciplinar (Física, Biologia, Química, Língua Portuguesa, dentre outras), na medida em que tematiza situações-problema. Essa abordagem induz uma experiência de aprendizagem multifocal, que implica o efetivo comprometimento por parte dos estudantes e do professor nas atividades de estudos, pesquisa e produção autoral.
2. Recomenda-se que professor e estudantes façam adequações e/ou delimitações das habilidades, objetivos e/ou objetos de conhecimento da Unidade que julgarem pertinentes. Isso pode potencializar, estrategicamente, níveis de aprofundamento da educação científica e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

MMS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

AGROECOLOGIA -
JUNTOS PODEMOS MAIS!

AGROECOLOGIA - JUNTOS PODEMOS MAIS!

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Curricular (UC) aborda questões sobre a agricultura orgânica com base nos princípios do desenvolvimento sustentável, a fim de promover a difusão dos ideais agroecológicos. Partindo da compreensão de que a agroecologia é uma prática voltada para superar os danos causados à biodiversidade e à sociedade, pretende-se discutir acerca das consequências da monocultura e do emprego de tecnologias inadequadas à ecologia e à agricultura. De modo geral, essas ações contribuem para alta produtividade nas diferentes culturas, nas quais a sustentabilidade não é exatamente um dos principais objetivos, a exemplo do uso de fertilizantes industriais e agrotóxicos, além das próprias questões sociais e de distribuição de renda envolvidas nessas formas de cultivo. A partir dessa compreensão, esta UC propõe explorar os conhecimentos dos estudantes sobre essa temática, estimulando o desenvolvimento de habilidades relacionadas à sustentabilidade e à visão da construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

A agroecologia pode ser aplicada em diferentes contextos, tanto em zonas rurais, quanto urbanas, trazendo benefícios não somente para a produção de alimentos, mas também na recuperação de áreas ecologicamente degradadas, uma vez que considera, em suas práticas e processos de produção, a junção de saberes tradicionais, aliados aos conhecimentos científicos. Essa prática amplia as perspectivas de uma agricultura que considera o respeito aos ciclos naturais, aos tipos de solos, bem como o cultivo de diferentes espécies de plantas que possam gerar benefícios, a longo prazo, tanto ao ambiente quanto às culturas envolvidas.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base em interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Mediação e intervenção sociocultural.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia (conceitos ecológicos);
- Principais relações ecológicas ligadas à agricultura ;
- Fatores bióticos e abióticos;
- Ciclagem de nutrientes ;
- Fluxo de energia e ciclo de matérias;
- Sucessão ecológica;
- Fitogeografia local.

OBJETIVOS

Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza para reconhecer e analisar de forma crítica os processos que abordam:

- os espaços de aprendizagem para que o estudante compreenda e reconheça o agroecossistema como um sistema complexo no qual ocorrem processos ecológicos naturalmente;
- as técnicas de produção agroecológicas, para promover a qualidade do ecossistema, com vistas a racionalizar o uso de insumos e minimizar os impactos associados à agricultura;
- as oportunidades de trabalho para a população residente, com base no desenvolvimento sustentável e no respeito ao meio ambiente;
- os benefícios e contribuições da agroecologia para a sociedade, em áreas como a engenharia genética de alimento, dentre outras;
- a participação em debates e decisões coletivas sobre as vantagens da agricultura orgânica em aplicações de intervenção sociocultural.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Biologia;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (ecologia, dentre outros);
- Apresentar experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa;
- Conhecer e/ou ter disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa;
- Parcerias associadas à sugestão didática.

MMS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o1) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT3o2) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(MS.EM13CNT3o3) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Eixo estruturante: mediação e intervenção sociocultural

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

(MS.EMIFCGo8) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas ao Eixo Estruturante:

(MS.EMIFCNTo7) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(MS.EMIFCNTo8) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da

Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

**OBJETOS DE
CONHECI-
MENTO**

- Fertilidade natural do solo, desequilíbrio nutricional e o comportamento das plantas;
- Teoria da trofobiose;
- Elaboração e emprego de biofertilizantes;
- Sistemas de manejo agroecológicos;
- Práticas vegetativas de conservação do solo;
- Manejo de plantas espontâneas e insetos;
- Plantas companheiras;
- Manejo integrado;
- Uso de odores em teias alimentares;
- Controle Biológico;
- Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários agroecológicos;
- Definição de local e implantação de área de cultivo.

**SUGESTÕES
DIDÁTICAS****Problematização, partindo da seguintes etapas:**

- a) Identificar situações relacionadas à agroecologia, em âmbito local, no cotidiano dos estudantes e/ou realizar levantamento, por meio da aplicação de questionário de pesquisa de campo, sobre as principais situações encontradas na comunidade ou até mesmo no ambiente escolar.
- b) Organizar e analisar dados da pesquisa realizada para delimitação de situação-problemas.
- c) Realizar rodas de conversa sobre os principais problemas identificados e delimitar ações de intervenção.
- d) Produzir mapas conceituais para organizar as aprendizagens e conceitos relacionados ao material teórico e desenvolvimento das pesquisas.
- e) Propor intervenção relacionada à situação-problema delimitada no item (c).
- f) Produção de material para socialização entre os estudantes e o professor (avaliação compartilhada e revisão do material produzido).
- g) Elaboração de material para comunicação em mídias sociais, explicitando os resultados das pesquisas e compartilhamento de experiências (vídeos, podcasts e/ou canais do Youtube);
- h) Apresentação do material produzido em evento de culminância da escola e/ou em eventos de relevância ligados a ações sobre agroecologia com o fim de produzir esclarecimento e intervenção no contexto sociocultural.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

DAJOZ, Roger. **Princípios de Ecologia**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed. 2005. 520p.
GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000. 653p.

MATERIAL DE APOIO

AQUINO, A.M.; COLS, R.L.A. **Agroecologia** – Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Ed. Embrapa. 2005. 515p.
ALMEIDA, S.G.; PETEREN, P. CORDEIRO, A. **Crise socioambiental e conversão ecológica da agricultura brasileira**. Subsídios à formulação de diretrizes ambientais para o desenvolvimento agrícola. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. 122p.
ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Trad. Eli Lino de Jesus e Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 592 p.
BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso/Uniamérica, 2018.
ECYCLE, **O que é Agroecologia**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/agroecologia> Acesso em 21 jun. 2021
MANO, E.B.PACHECO, E.B.; Bonelli. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher. 2010.
MEDAUAR, O. Mini Código Ambiental - **Coletânea da Legislação de direito ambiental e Constituição Federal**. 10 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2011.1280p.
PHILIPPI Jr. Arlindo; PELICONI, Maria Cecília F. (editores). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Manole. 2005.
PENTEADO, S.R. **Cultivo Ecológico de Hortaliças**: Como Cultivar Hortaliças sem Veneno. Ed. Via Orgânica . 2007. 253p.
RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 6a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 570p.
SCOTTO, G. ; CARVALHO, I. ; GUIMARÃES, L. B. **Desenvolvimento Sustentável**. Petrópolis: Vozes, 2007. 107p.

MMS

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVAÇÃO

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos:

1. Em virtude da complexidade dos temas abordados, recomenda-se que, consensualmente, professor e estudantes façam adequações e/ou delimitação dos objetivos da UC e objetos de conhecimento que julgarem pertinentes. Isso pode potencializar, estrategicamente, níveis de aprofundamento da educação científica e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Supondo isso, por exemplo, é possível selecionar e sistematizar diferentes focos de abordagem a serem trabalhados à volta desta UC.
2. As sugestões didáticas apresentadas, **estudo de caso e problematização** procuram enlaçar, no conjunto das atividades de construção do conhecimento, os objetos de conhecimento, as técnicas de metodologia científica e as estratégias didáticas. Nesse sentido, é importante destacar que embora os eixos estruturantes estejam delimitados em diferentes organizadores, pressupõe-se o desenvolvimento de modo integrado das ações propostas, para dar sentido ao desenvolvimento das habilidades, sem privilegiar um determinado eixo em detrimento de outro.
3. Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da UC, oferecem diferentes possibilidades (textos e vídeos), visando proporcionar acessibilidade para atender estudantes com necessidades especiais.
4. O item 1.9 dessa Unidade menciona, a título de exemplificação, uma hipotética “parceria” - no caso, desejável - com Laboratórios de fisiologia vegetal. Essa possibilidade reforça a orientação no sentido de que a escola efetive parcerias institucionais, respeitando as orientações do órgão central, bem como vínculos acadêmicos para auxiliá-la em sua tarefa formativa. Em uma sociedade interconectada, as parcerias da escola com a sociedade civil e a participação em redes de pesquisa e inovação científico-culturais, programadas no contexto da educação, podem contribuir para inserir os estudantes no âmbito da comunidade científica e, a partir disso, subsidiá-los intelectualmente para uma prática de intervenção sociocultural.



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

GENética: POSSIBILIDADES
E LIMITES

GENÉTICA: POSSIBILIDADES E LIMITES

APRESENTAÇÃO

A Unidade Curricular proposta aborda questões biológicas, éticas e sociais que envolvem a discriminação étnica e racial, aliadas à manipulação genética, à evolução e à eugenia, considerada por muitos, como uma forma de aprimoramento de “raças” na espécie humana. A problemática relacionada ao racismo biológico ganhou maior expressão a partir da inserção dos conhecimentos de genética e da possibilidade de manipular genes de características desejáveis para esse suposto melhoramento. Ao longo da história, alguns povos se valeram do geneísmo para difundir a ideia de aperfeiçoamento de raça e subjugar os grupos ditos inferiores. O ponto de partida das discussões propostas desta Unidade Curricular é o filme “Gattaca - a experiência genética” de 1997.

COMPETÊNCIAS

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Mediação e intervenção sociocultural.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia (biologia molecular, genética, bioquímica e evolução).

MMS

OBJETIVOS

Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza para reconhecer e analisar de forma crítica os processos que abordam:

- Os espaços de aprendizagem para que o estudante compreenda e reconheça o agroecossistema como um sistema complexo no qual ocorrem processos ecológicos naturalmente;
- As técnicas de produção agroecológicas, para promover a qualidade do ecossistema, com vistas a racionalizar o uso de insumos e minimizar os impactos associados à agricultura;
- As oportunidades de trabalho para a população residente, com base no desenvolvimento sustentável e no respeito ao meio ambiente;
- Os benefícios e contribuições da agroecologia para a sociedade, em áreas como a engenharia genética de alimento, dentre outras;
- A participação em debates e decisões coletivas sobre as vantagens da agricultura orgânica em aplicações de intervenção sociocultural.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Biologia;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (genética humana, biomedicina, bioética, biotecnologia, engenharia genética, ecologia, dentre outros);
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa;
- Parcerias associadas à sugestão didática:
 - Participação das atividades de grupo de pesquisa da USP - Bioética e Biotecnologias: uma abordagem multidisciplinar (www.direitorp.usp.br/wp-content/uploads/2019/08/Grupo-de-Pesquisa-Bioética.pdf);
 - Laboratório de Genética e Evolução - INBIO/UFMS.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o8) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

(MS.EM13CNT3o2) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EIXO ESTRUTURANTE: IMEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo8) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas ao Eixo Estruturante:

(MS.EMIFCNTo7) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(MS.EMIFCNTo8) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o5) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

**OBJETOS DE
CONHECI-
MENTO**

- Teoria moderna da evolução;
- Evolução humana (conceito de raça);
- Darwinismo social;
- Seleção natural X Seleção artificial; ★
- Discriminação étnica-racial;
- Eugenia;
- Abortos seletivos.

**SUGESTÕES
DIDÁTICAS**

Problematização com uso do Arco de Magueres, partindo das seguintes etapas:

- a) Análise semiótica de memes, comentários e vídeos, postados em redes sociais, que alimentam o preconceito e o racismo genético. Novamente, é relevante registrar os tópicos e os assuntos que causam interesse de pesquisa pelo estudante.
- b) Identificação de situações relacionadas à discriminação étnica ou racial em âmbito local no cotidiano dos estudantes e/ou levantamento por meio da aplicação de questionário de pesquisa de campo sobre as principais situações discriminatórias e/ou de desigualdade de oportunidades encontradas na comunidade ou até mesmo no ambiente escolar.
- c) Organização e análise dos dados da pesquisa realizada, para delimitação de situações-problema.
- d) Execução da pesquisa bibliográfica com acompanhamento processual pelo professor para enriquecimento e contextualização dos dados da pesquisa (análise de dados IPEA).
- e) Realização de rodas de conversa sobre os principais problemas identificados e delimitação de ação de intervenção.
- f) Construção de mapas conceituais para organizar as aprendizagens e conceitos relacionados ao material teórico e desenvolvimento das pesquisas.
- g) Proposição de intervenção relacionada à situação-problema delimitada no item (c).
- h) Produção de material para socialização entre os estudantes e o professor (avaliação compartilhada e revisão do material produzido).
- i) Elaboração de material para comunicação em mídias sociais, explicitando os resultados das pesquisas e compartilhamento de experiências (vídeos, podcasts e/ou canais do YouTube).
- j) Apresentação do material produzido em evento de culminância da escola e/ou em eventos de relevância ligados a ações sobre discriminação étnica ou racial com o fim de produzir esclarecimento e intervenção no contexto sociocultural.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

GATTACA - experiência genética. Direção: Andrew Niccol. Produção: Danny DeVito. Roteiro: Andrew Niccol. Estado Unidos: Columbia Pictures Corporation, 1997. 1 DVD (106 min).

MATERIAL DE APOIO

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGEL, Dario S. O impacto ético das novas tecnologias de edição genética. **Revista bioética** (Impr.). 2017; 25 (3): 454-61

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso/Uniamérica, 2018.

HARARI, Yuval N. **Sapiens, uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: L&PM, 2017.

IAMARINO, Atila; FIGUEIREDO, Filipe . **A ciência nazista - Nerdologia**. 2019. YouTube (0:00:37). Disponível em: <<https://url.gratis/eqAoO>>. Acesso em: 08 de março. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, **Retrato das desigualdades de gênero e raça**. IPEA - 4ª ed. - Brasília: Ipea, 2011. 39 p. : <<https://url.gratis/o4lQ8>>. Acesso em: 17 de abril 2020.

LATOUR, Bruno. **"A guerra das ciências"**. Folha de São Paulo, São Paulo, 15 nov. 1998. Disponível em: <<https://url.gratis/bsogx>>. Acesso em: 30 de março 2020.

MARCOS, Alfredo. Em uma filosofia prática da ciência: espécies biológicas e debate ético. **Revista Latinoamericana de Bioética**, 2010, vol.10, n. 2, pp.108-123.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. **A entrada das teorias raciais no Brasil**. 2019. YouTube (0:06:11). Disponível em: <<https://url.gratis/rdz21>>. Acesso em: 08 de março. 2020.

TEIXEIRA, Isabel; SILVA, Edson. **História da eugenia e ensino de genética**. Revista História da Ciência e Ensino, 2016. Disponível em: <<https://url.gratis/ByGL4>>. Acesso em: 01 de abril 2020.

NEDER, Ricardo N. **O inovacionismo sem eira nem beira**: agora, os "gene drives" pós-OGM. UNB Notícias, 2019. Disponível em: <<https://url.gratis/oMoLo>>. Acesso em: 13 de abril 2020.

ZATZ, Mayana. **Genética**: Escolhas que nossos avós não faziam. São Paulo: Editora Globo, 2012.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas dessa atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial, a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais, estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos:

- Esta Unidade trata de questões filosófico-científicas complexas sob a perspectiva de uma abordagem **multidisciplinar** (Biologia, Direito, Filosofia, dentre outras), na medida em que tematiza problemas, controvérsias e soluções postos nos campos da bioética e biotecnologias. Em tese, essa abordagem induz a uma experiência de aprendizagem **multifocal**, que implica o efetivo comprometimento por parte dos estudantes e do professor nas atividades de estudos, pesquisa e produção autoral, sob pena de margear apenas divulgações panfletárias da ciência.
- Em virtude da complexidade dos temas abordados, recomenda-se que, consensualmente, professor e estudantes façam adequações e/ou delimitação dos objetivos da Unidade e objetos de conhecimento que julgarem pertinentes. Isso pode potencializar, estrategicamente, os níveis de aprofundamento da educação científica e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Supondo isso, por exemplo, é possível selecionar e sistematizar diferentes focos de abordagem a serem trabalhados à volta desta Unidade.
- As sugestões didáticas apresentadas, **estudo de caso e problematização (Arco de Maguerez)** procuram enlaçar, no conjunto das atividades de construção do conhecimento, os objetos de conhecimento, as técnicas de metodologia científica e as estratégias didáticas. Nesse sentido, é importante destacar que, embora os eixos estruturantes estejam delimitados em diferentes organizadores, pressupõe-se o desenvolvimento de modo integrado das ações propostas, para dar sentido ao desenvolvimento das habilidades, sem privilegiar um determinado eixo em detrimento de outro.
- Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da Unidade Curricular, oferecem diferentes possibilidades (textos, livros, vídeos, podcasts), visando proporcionar acessibilidade para atender estudantes com necessidades especiais. Dessa forma, optou-se pela exibição de vídeos do YouTube que possibilitam acessibilidade, como o usos de legendas e a adequação da velocidade da reprodução
- O item 1.9 desta Unidade menciona, a título de exemplificação, uma hipotética “parceria” - no caso, desejável - com o Laboratório de Genética da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Esse exemplo hipotético reforça a orientação no sentido de que a escola efetive parcerias institucionais, respeitando as orientações do órgão central, bem como vínculos acadêmicos para auxiliá-la em sua tarefa formativa. Em uma sociedade interconectada, as parcerias da escola com a sociedade civil e a participação em redes de pesquisa e inovação científico-culturais, programadas no contexto da educação, podem contribuir para inserir os estudantes no âmbito da comunidade científica e, a partir disso, subsidiá-los intelectualmente para uma prática de intervenção sociocultural.



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROPOSTA DE ENFRENTAMENTO
À TRÍPLICE EPIDEMIA: DENGUE,
ZIKA E CHIKUNGUNYA

PROPOSTA DE ENFRENTAMENTO À TRÍPLICE EPIDEMIA: DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA

APRESENTAÇÃO

A dengue é uma arbovirose que, juntamente com a *Chikungunya* e a *Zika*, tem se destacado entre as doenças reemergentes que constituem um sério problema de saúde pública atualmente. Apesar dos esforços mundiais de controle do mosquito, a incidência da dengue tem se intensificado nas últimas décadas. No Brasil, o crescimento alcançou números preocupantes devido à circulação do sorotipo 2 e às condições propícias ao desenvolvimento do transmissor da dengue. Um dos estados com maior incidência de dengue é o Mato Grosso do Sul, cujo número de casos cresceu vertiginosamente no ano de 2020, apesar da disponibilidade de inúmeras estratégias para minimizar as incidências. Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de compreensão sobre os processos que influenciam a dinâmica da doença para a efetiva mudança de atitude da população.

Visto por esse prisma, a escola tem papel fundamental no engajamento consciente da comunidade, por meio de um trabalho qualificado de letramento científico que envolve as relações entre ciência, tecnologia e sociedade em prol da responsabilidade cidadã.

COMPETÊNCIAS

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Mediação e intervenção sociocultural.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia (zoologia, fisiologia, ecologia e evolução);
- Saúde pública.

OBJETIVOS

Aplicar os conhecimentos das Ciências da Natureza para reconhecer e analisar de forma crítica os processos que abordam:

- as intervenções na manutenção da saúde local, buscando sensibilização social e física da comunidade escolar e da comunidade civil local sobre a importância da prevenção e combate aos criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, partindo do ambiente escolar para o ambiente comunitário;
- a promoção da saúde na escola e na comunidade local;
- a transmissão do conhecimento acerca das doenças dengue, *Zika* e *Chikungunya*;
- a investigação e discussão das condições ambientais da comunidade que propiciam o surgimento dos criadouros do mosquito da dengue;
- as discussões das formas de combate ao mosquito *Aedes aegypti*;
- a participação em debates e decisões coletivas sobre o enfrentamento à tríplice epidemia em aplicações de intervenção sociocultural.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Biologia;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (zoologia, fisiologia, ecologia, evolução e saúde pública, dentre outros);
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa.

MMS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o1) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica

(MS.EM13CNT3o2) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EIXO ESTRUTURANTE: IMEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo8) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas ao Eixo Estruturante:

(MS.EMIFCNTo7) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(MS.EMIFCNTo8) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o1o) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

**OBJETOS DE
CONHECI-
MENTO**

- Estrutura dos vírus;
- Doenças causadas por vírus;
- Epidemias de importância;
- Prevenção e tratamento de doenças virais;
- Tecnologias aplicadas ao monitoramento e controle de epidemias de dengue, Zika e Chikungunya.

**SUGESTÕES
DIDÁTICAS****Problematização da temática, partindo das seguintes etapas:**

- a. Análise semiótica de memes, comentários e vídeos, postados em redes sociais, que alimentam as fake news sobre as doenças dengue, Zika e Chikungunya. Novamente, é relevante registrar os tópicos e assuntos que causam interesse de pesquisa pelo estudante;
- b. Identificação de situações relacionadas à dengue, Zika e Chikungunya, no âmbito local do cotidiano dos estudantes, e/ou levantamento, por meio da aplicação de questionário de pesquisa de campo, sobre os principais problemas relacionados a essas doenças encontradas na comunidade ou até mesmo no ambiente escolar;
- c. Organização e análise dos dados da pesquisa realizada, para delimitação de situações-problema;
- d. Execução da pesquisa bibliográfica, com acompanhamento processual do professor, para enriquecimento e contextualização dos dados da pesquisa;
- e. Realização de rodas de conversa sobre os principais problemas identificados e delimitação de ação de intervenção;
- f. Construção de mapas conceituais para organizar as aprendizagens e os conceitos relacionados ao material teórico no desenvolvimento das pesquisas;
- g. Proposição de intervenção relacionada à situação-problema delimitada no item (c);
- h. Produção de material para socialização entre os estudantes e o professor (avaliação compartilhada e revisão do material produzido);
- i. Elaboração de material para comunicação em mídias sociais, explicitando os resultados das pesquisas e compartilhando as experiências (vídeos, podcasts e/ou canais do YouTube);
- j. Apresentação do material produzido em evento de culminância na escola e/ou em eventos de relevância ligados a ações sobre o enfrentamento à tríplice epidemia com o fim de produzir esclarecimento e intervenção no contexto sociocultural.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. Brasília: MS, 2009.

MATERIAL DE APOIO

ARAÚJO, V. E. M. et al. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 205 - 216, 2017.

BARROS, H. da S. **Investigação de conhecimentos sobre a dengue e do índice de adoção de um recurso preventivo (capa “evidengue”) no domicílio de estudantes, associados a uma ação educativa em ambiente escolar**. Dissertação de Mestrado – FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2007.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiol, Serv. Saúde**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BUCHINGER, D.; HOUNSELL, M. da S. A comparison between an individual and a collaborative versions of a serious game to learn about dengue fever. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 18, n. 1, p.67- 84, 2015.

CARNEIRO, L. et al. Prevenção da dengue: efeitos de propagandas e de um jogo de tabuleiro. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, v. 15, n. 1, dez. 2019.

GOMES, L. H. M. et al. Abordagem educativa sobre dengue aos adolescentes de uma escola pública federal. **Adolescência e Saúde**, v. 11, n. 2, p. 40-47, 2014.

MONTEIRO, F. J. C. **Monitoramento da dispersão de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) e da dengue no município de Macapá, Amapá, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

SANTOS, M. E. M. et al. Ações educativas para o combate ao mosquito *Aedes aegypti* em uma escola da região metropolitana de São Luís. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado, v.14, n.1, 2017.

SILVA, S. F. et al. Educação Ambiental no processo de sensibilização sobre o *Aedes aegypti* no município de Cumaru, PE. In: IX **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2018, São Bernardo do Campo. SP Bauru - SP: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento - IBEAS, 2018, v. 9, p. 1.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial, a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

MS



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUÍMICA AMBIENTAL: OS CICLOS
BIOGEOQUÍMICOS DO PLANETA

QUÍMICA AMBIENTAL: OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS DO PLANETA

APRESENTAÇÃO

A Unidade Curricular Química Ambiental tem como objetivo o estudo dos ciclos biogeoquímicos dos processos naturais que ocorrem por meio da ciclagem dos elementos químicos, levando em consideração sua passagem do meio ambiente (elementos químicos e/ou substâncias) para a condição de organismo vivo. Os ciclos envolvem tanto os organismos vivos quanto os terrestres (parte inanimada), denominando-se biogeoquímicos. Nesses ciclos, os elementos absorvidos pelos seres vivos são utilizados em diversas reações fundamentais para a manutenção da vida e da sobrevivência.

O foco para o desenvolvimento da Unidade está direcionado para investigação de como os principais processos biogeoquímicos são afetados pelas mudanças climáticas. Destaca-se, dentre algumas situações para o estudo desta UC, o grau de importância e entendimento em relação às:

- reações químicas que ocorrem durante o processo de ciclagem de nutrientes;
- tipos de ciclos existentes considerando a água, carbono, oxigênio, nitrogênio dentre outros;
- ação antropogênica que pode afetar o clima e os processos biogeoquímicos;
- a conscientização sobre as mudanças climáticas.

Diante do crescimento demográfico, é possível observar situações preocupantes, como por exemplo, sistemas aquáticos continentais com problemas de poluição orgânica e inorgânica, excesso de nutrientes e perda de biodiversidade, riscos associados à elevação do mar, turismo descontrolado, dentre outros. Além disso, sistemas florestais sofrem com perda de biomassa, de biodiversidade e com alterações na ciclagem de nutrientes.

Nesse contexto, espera-se que o estudante possa analisar tais fenômenos e os processos que estão relacionados à dinâmica da Vida na Terra, elaborando argumentos e previsões para manutenção da vida e do planeta, fundamentados em defesa de decisões éticas e responsáveis.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Mediação e intervenção sociocultural.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia: estudo da ecologia, sistemas bióticos e processos naturais (respiração, alimentação, morte e decomposição da matéria);
- Geografia: característica da atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera.

OBJETIVOS

- Identificar e analisar os tipos de ciclos biogeoquímicos existentes;
- Compreender e analisar como a ação antropogênica pode afetar o clima e os processos biogeoquímicos;
- Analisar os ciclos biogeoquímicos, identificando as reações químicas existentes e em quais casos pode ocorrer equilíbrio químico na interpretação de fenômenos naturais;
- Analisar, do ponto de vista das reações que ocorrem durante os ciclos biogeoquímicos, a velocidade das reações químicas e como a composição dos reagentes e produtos variam, bem como os fatores que influenciam na velocidade;
- Compreender e aplicar medidas de conscientização sobre as mudanças climáticas.

PERFIL DOCENTE



- Licenciatura em Química ou Ciências Biológicas;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow);
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa impresso;
- Vídeos ou cenas de filmes que retratam situações relacionadas aos estudos do meio ambiente e mudanças climáticas;
- Artigos científicos e reportagens (formato impresso ou digital);
- Materiais alternativos ou recicláveis;
- Simuladores on-line;
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver conforme prática proposta pelo professor/estudante).

MMS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(MS.EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EIXO ESTRUTURANTE: IMEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

(MS.EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.

Habilidades da BNCC:

(MS.EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(MS.EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(MS.EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Estudo e análise do sistema terrestre e a composição físico-química;
- Estudo e análise dos tipos de ciclos biogeoquímicos existentes;
- Estudo e análise das reações químicas existentes nos ciclos biogeoquímicos;
- Identificação e compreensão de situações onde ocorrem o Equilíbrio Químico para interpretação de fenômenos naturais;
- Análise dos fatores e ações antropogênicas e principais poluentes químicos que afetam o ciclo biogeoquímico do planeta;
- Estudo velocidade das reações químicas e a relação de como a composição dos reagentes e produtos variam;
- Fatores que afetam a velocidade das reações químicas e a relação na interpretação de fenômenos naturais.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para o desenvolvimento desta Unidade, considera-se a aprendizagem baseada em problemas, tendo em vista a química ambiental e os ciclos biogeoquímicos, frente às ações antropogênicas que afetam diretamente a ciclagem de elementos e substâncias químicas essenciais para manutenção e preservação da vida. Para isso, é importante que o professor esclareça termos de difícil compreensão ao estudante, podendo iniciar o processo por meio de uma pesquisa que auxilie na resolução das problemáticas apresentadas. Destaca-se que, para compreensão dos processos, é importante que os conhecimentos em relação à estrutura e à composição da Terra, às reações químicas, ao equilíbrio químico e à velocidade das reações possam ser inseridos durante o processo de pesquisa na proposição de soluções.

Sugere-se que, para delimitação da problemática em relação aos Ciclos Biogeoquímicos, o professor e estudantes pesquisem em artigos, sites, vídeos e documentos governamentais para que fornecimento de dados, corroborando, assim, com a argumentação em relação à química ambiental e aos efeitos danosos ocasionados pelos ciclos biogeoquímicos, afetando o clima, a preservação e a manutenção da vida terrestre. Para o desenvolvimento desta Unidade, consideram-se duas questões norteadoras de pesquisa:

1. Como os principais processos biogeoquímicos seriam afetados pelas mudanças climáticas nos biomas?
2. Como as mudanças antrópicas sobre os biomas podem interferir sobre a precipitação e a circulação atmosférica em outros sistemas?

A partir dos questionamentos e identificação dos problemas, é importante que estes sejam relacionados em um quadro de forma a não tentar explicar suas motivações. A explicação ou solução do problema deverá ser identificada durante o processo de pesquisa e proposição de possíveis soluções por parte dos estudantes.

Uma vez relacionados os problemas a serem resolvidos, convém realizar um momento de discussão em relação aos conhecimentos prévios dos estudantes, a fim de diagnosticar a aprendizagem em relação às competências e às habilidades que eles já possuem, considerando os conhecimentos necessários para o desenvolvimento da atividade. Nesse momento, o estudante deverá apresentar também proposição de hipóteses, além de expressar o seu ponto de vista em relação aos prós e contras.

Em seguida, o professor deverá, a partir das discussões e com base nos conhecimentos prévios, identificar junto com os estudantes quais lacunas, assuntos e temas que precisam ser estudados para resolver o(s) problema(s). Nesse ponto, é importante delimitar os objetivos de pesquisa com base nas problemáticas levantadas.

Na sequência, o estudo ou busca de informações poderão ser realizadas em grupos ou individualmente. Para isso, o professor deverá recomendar, livros, textos, sites, opinião de especialistas, dentre outros, considerando fontes diversificadas de informação e conhecimento para discussão da turma. Além da indicação das fontes, é importante que seja estabelecido uma forma de registro aos estudantes. Combinar se irão compor um portfólio de pesquisa, documento compartilhado de forma on-line, apresentação dos dados da pesquisa por meio de relatório, entrevista, imagens e/ou fotografias, questionários, vídeo, dentre outras possibilidades.

Após a pesquisa e levantamento das informações por parte do estudante, o professor deverá organizar um momento para explorar os conhecimentos relacionados à velocidade das reações químicas, considerando situações em que ocorrem equilíbrio químico e demonstrando aplicações práticas na observação de fenômenos da natureza, bem como a relação com as ações antropogênicas. Uma vez entendido esses conceitos principais, é importante que sejam abordados os fatores que influenciam tanto na velocidade das reações químicas, quanto no equilíbrio químico. Para o desenvolvimento desse momento, o professor poderá trabalhar com simuladores on-line, experimentação, e propor aos estudantes algumas questões que possam ser solucionadas e relacionadas como subsídio aos dados levantados na pesquisa anterior.

Após a pesquisa, levantamento e explanação do professor, um dos momentos mais importantes é a integração das informações e proposição de soluções, tendo em vista as problemáticas levantadas. Esse momento é propício para realizar apresentações em forma de seminário, vídeo, banner, bem como estruturação de mostra fotográfica ou imagens coletadas pelos estudantes que possam, após as observações e ajustes necessários, serem divulgadas à comunidade local.

MMS

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

PBMC, 2014: Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp. ISBN: 978-85-285-0207-7

MATERIAL DE APOIO

Sites

- IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/>. Acesso em 25 de novembro de 2021.
- The Nature Conservancy – Organização não governamental para conservação do meio ambiente. Disponível em: https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/nossas-prioridades/combater-as-mudancas-climaticas/?gclid=CjoKCQiAkZKNBhDiARIsAPskoWi5FLRUU5bft7ZPmvd5s-r3pHH7lQifWlwpA5ov-7QsWzKV_DmTsaAld8EALw_wcB. Acesso em 25 de novembro de 2021.
- Greenpeace Brasil – Organização sem fins lucrativos. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/>
- Nações Unidas Brasil. Os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 29 de novembro de 2021.
- Artigos
- Wilson F. Jardim; A evolução da atmosfera terrestre. Caderno Temático Química Nova. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/cadernos/01/>. Acesso em 26 de novembro de 2021.
- SILVA, Luciana Almeida; ANDRADE, Jailson B. de. Química a Serviço da Humanidade. Química Nova, n. 5, p. 3-6, 2003.
- ROSA, André Henrique; ROCHA, Julio Cesar. Fluxo de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para vida. Química Nova, n. 5, p. 7 -17, 2003.
- JARDIM, Wilson F; CAMPOS, Maria Lucia A. M. Aspectos importantes da biogeoquímica da hidrosfera. Química Nova, n. 5, p. 18 -27, 2003.
- MARTINS, Claudia Rocha; PEREIRA, Pedro Afonso de Paula et.al. Ciclos Globais de Carbono, Nitrogênio e Enxofre: a importância da química na atmosfera. Química Nova, n. 5, p. 28 -41, 2003.

Livros

FROTA, Evanice Bastista; VASCONCELOS, Nadja Maria Sales. Química ambiental. 2ª ed. Fortaleza. 2019. Disponível em : [file:///C:/Users/TON/Downloads/Livro%20Quimica_Ambiental%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/TON/Downloads/Livro%20Quimica_Ambiental%20(1).pdf). Acesso em 26 de novembro de 2021.

Mato Grosso do Sul (Estado). Secretaria de Estado de Educação A educação ambiental nas escolas estaduais de Mato Grosso do Sul / Organizadores

Marcos Vinicius Campelo Junior; José Flávio Rodrigues Siqueira. Campo Grande - MS : SED, 2020.

QUEIROZ, A. PBL, problemas que trazem soluções. Revista Psicologia, Diversidade e Saúde, Salvador, dez. 2012; 1(1): 26-38.

Vídeos

SaBer em Foco - SBFC. Karl Popper: desconfiança dos métodos científicos. 5 de fev. de 2019. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=hVNiuzEws7U&t=22s&ab_channel=SaBeremFoCo-SBFC.

Acesso em 29 de agosto de 2021.

Marco Antônio. Discovery na Escola Elementos de Biologia Ecossistema Discovery Channel. 26 de jun. de 2014. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=5WVhltCdm-o&ab_channel=MarcoAntonio. Acesso em 29 de agosto de 2021.

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

AVALIAÇÃO

A avaliação do estudante deve ser processual e supõe o acompanhamento de todas as etapas das atividades de aprendizagem desenvolvidas. O produto final desta avaliação é resultado do desenvolvimento das competências e habilidades, por meio da proposição elaborada de momentos de estudo e pesquisa que devem avaliar se as etapas foram cumpridas e executadas como planejadas pelo professor e estudantes. É importante que sejam avaliados se:

- ocorreu o desenvolvimento das competências e habilidades propostas na Unidade Curricular;
- os resultados foram alcançados, para verificação do cumprimento dos objetivos;
- as contribuições realizadas na aprendizagem dos estudantes na proposição de soluções das problemáticas levantadas foram pertinentes;
- os resultados foram alcançados nas produções realizadas, considerando o aprofundamento nos conhecimentos necessários;
- os registros e pesquisas realizados pelos estudantes foram realizados;
- os problemas apresentados puderam ser solucionados ou se houve a proposição de uma proposta de solução para os problemas apresentados.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os estudantes realizem a autoavaliação e avaliação do grupo (caso o professor tenha optado em trabalhar em grupos), de forma colaborativa, considerando se as soluções para os problemas apresentados em casos foram pertinentes com a produção e entregas realizadas nas atividades.



ÁREAS DO CONHECIMENTO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUÍMICA MEDICINAL
PARA O SÉCULO XXI

QUÍMICA MEDICINAL PARA O SÉCULO XXI

APRESENTAÇÃO

A química se desenvolveu amplamente desde a alquimia. Devido aos significativos avanços da ciência, considera-se a perspectiva de uma “Quarta Revolução Industrial”, visto que a partir de pesquisas e novas descobertas muitas transformações na agricultura foram possíveis, principalmente, com uso de fertilizantes, produção de alimentos artificiais, aceleração dos processos de comunicação, sistemas de transporte e indústria farmacêutica, dentre outras. As novas tecnologias têm aumentado a expectativa de vida, do mesmo modo que vêm ampliando os desafios na forma de desenvolver e utilizar os novos conhecimentos. Novas áreas da química foram sendo ampliadas como a bioquímica, química analítica, química computacional e a química médica. A expansão dessas áreas pode correlacionar-se com a biologia molecular, ciência dos materiais, nanotecnologia, renovação das matérias-primas aliadas à redução de rejeitos perigosos ao desenvolvimento sustentável.

No caso da Química Medicinal, que tem sua origem a partir do século XVIII, apontam-se os métodos de extração e purificação de materiais de origem natural, da química orgânica sintética e a ampliação dos processos industriais na fabricação de fármacos e medicamentos como classes terapêuticas. Também destacam-se os mecanismos biológicos em nível molecular, conectando os conhecimentos químicos aos biológicos, caracterizando, dessa forma, o surgimento da biotecnologia. Nesta Unidade Curricular, salientam-se os processos de síntese dos cientistas na busca pela redução ou eliminação do uso de substâncias nocivas ao meio ambiente, com a utilização de solventes menos tóxicos ou até mesmo com a ausência deles. Dessa forma, é possível otimizar rotas catalíticas mais eficientes e usar técnicas de análises e isolamento mais robustas.

Diante desse cenário, destacam-se alguns pontos que podem valorizar a operacionalização desta Unidade Curricular em relação à Química Medicinal, a partir:

- da historicidade da Química Medicinal;
- dos métodos e metodologias que vinculam a síntese orgânica, extração, purificação e os processos industriais articulados à biotecnologia para a criação de potenciais fármacos para o século XXI;
- dos desafios das inúmeras doenças existentes e as relações entre a estrutura e a atividade das substâncias químicas em organismos vivos.

Como aprofundamento em Ciências da Natureza, a estratégia didática deve valorizar o processo de ensino/aprendizagem orientado nas concepções da ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente. As atividades desenvolvidas visam problematizar situações reais, com foco na Química Medicinal, compreendendo os fundamentos da ciência e tecnologia a partir da produção científica. À medida que compreendemos a química como ciência teórica/experimental, aumentamos a capacidade de observar o mundo por diversos ângulos, interpretando os fenômenos nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos Criativos.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Química: pode contribuir no reconhecimento das principais funções orgânicas, interações inter e intra moleculares; reações entre compostos orgânicos e isomeria óptica nas propriedades físico-químicas das substâncias orgânicas; possíveis influências diretas à estrutura e à interação de fármacos e medicamentos com os organismos vivos nos processos de mitigação e cura de doenças e manutenção em organismos vivos;
- Biologia: pode contribuir na compreensão das estruturas biológicas, na variação do funcionamento de uma célula até um sistema biológico, além do entendimento das reações anabólicas e catabólicas que ocorrem em organismos vivos.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Entender e compreender a importância histórica da Química Medicinal nos processos de criação de substâncias de classes terapêuticas como (antiinflamatórios, cardiotônicos, antitumorais, contraceptivos, dentre outras);
- Reconhecer e compreender a sistemática da nomenclatura de compostos orgânicos, tendo como base a *International Union of Pure and Applied Chemistry - IUPAC*;
- Reconhecer as funções álcool, éter, fenol, aldeído, cetona, ácido carboxílico, amina amida, éster, dentre outras, a partir de uma estrutura molecular simples e complexa;
- Identificar duas moléculas, dadas as suas fórmulas estruturais, como isômeros estruturais, geométricos ou ópticos;
- Determinar os produtos em reações a partir dos compostos orgânicos a partir da realização, análise e simulação de experimentos;
- Análise da fórmula estrutural, avaliando as propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos;
- Compreender como estes conhecimentos relacionados à química de compostos orgânicos podem ser aplicados na formulação de novas substâncias de classe terapêutica;
- Reconhecer alguns equipamentos e técnicas que são utilizados para separação e purificação dos compostos orgânicos, seja por meio de isolamento de substâncias de produtos naturais, seja por otimização de rotas sintéticas e produção de novas substâncias químicas biologicamente ativas.

PERFIL DOCENTE



- Licenciatura em Química ou Ciências Biológicas com Especialização na área de Síntese Orgânica, Farmacognosia e Fitoquímica;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow);
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa impresso (estudo de caso);
- Vídeos ou cenas de filmes que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados;
- Artigos científicos e reportagens (formato impresso ou digital);
- Modelos moleculares;
- Simuladores on-line;
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver, conforme prática proposta pelo professor/estudante).

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

(MS.EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

(MS.EM13CNT208) Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades da BNCC:

(MS.EMIFCNT01) Investigar e analisar situações problemáticas 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.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Identificação dos principais grupos em compostos orgânicos, (funções oxigenadas, nitrogenadas, fosforadas e sulfuradas);
- Isomeria e estudo de moléculas quirais;
- Estudo avaliativo das características físicas, químicas e toxicológicas dos compostos orgânicos;
- Identificação e previsão das substâncias em uma reação química orgânica;
- Identificação da importância das macromoléculas biológicas nos avanços tecnológicos para evolução da vida;
- Investigação e análise de processos de automação de produtos pela indústria de química fina.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

A Unidade Curricular Química Medicinal para o Século XXI deverá ser desenvolvida utilizando-se da metodologia de estudo de caso. Para consolidação dos conhecimentos, competências e habilidades, o professor deverá tomar por base as sugestões de estudo de casos indicados, ou sugerir outros que contemplem as estruturas essenciais dos conhecimentos a serem adquiridos pelos estudantes, propondo soluções para cada situação apresentada. O estudo de caso, como estratégia metodológica, enfatiza a aprendizagem baseada em problemas, a partir do estudo autogerido e questões científicas e sociocientíficas, centradas na aprendizagem do estudante, com potencial de fomentar uma abordagem interdisciplinar na educação básica. Os temas geradores, ou fontes de inspiração para os casos aqui apresentados, devem ser acompanhados de fonte de inspiração para elaboração de possíveis soluções ao problema descrito, avaliando, processualmente, as competências e habilidades para o exercício da autoria por parte dos estudantes na proposição de soluções possíveis para cada problemática.

Utilização de Estudo de Caso como sugestões para as atividades:

a) Segundo Herreid (1998), ao elaborar um estudo de caso, alguns pontos fundamentais devem ser observados tais como:

- a narrativa de uma história;
- o despertar do interesse e da curiosidade pela questão;
- a proposição de uma situação atual;
- a empatia para com as personagens centrais da história;
- a inserção de alguns diálogos;
- a provocação de um conflito para forçar a uma decisão;
- a formulação de generalizações;
- a estrutura curta e objetiva em formato de narrativa.

b) Os casos a seguir servem como fontes de inspiração para criação das narrativas investigativas para a tomada de decisões pelos estudantes a respeito de determinada problemática apresentada:

- caso 1: Uso de anabolizantes no esporte;
- caso 2: Hipervitaminose;
- caso 3: Talidomida;
- caso 4: Isotretinoína - Roacutan;
- caso 5: Do natural ao sintético.

c) Os casos apresentados aos estudantes devem partir de cenários que despertem o diálogo e a empatia pelos personagens participantes das narrativas, identificando as questões científicas e sociocientíficas.

d) O professor poderá realizar leitura e momentos de pesquisa com toda a turma, contextualizando o caso em grupos individualizados ou coletivos, de maneira que apresentem, de forma bem definida, o contexto da narrativa e o problema a ser resolvido que poderá ser identificado de forma direta ou indireta pelos estudantes.

e) **É importante que na elaboração das questões as atividades propostas possam ser realizadas individual e coletivamente, a partir da problemática definida.** Uma etapa importante é a chamada para ação, definindo cenários que despertem a responsabilidade no estudante pelo caso apresentado. Exemplo: supor que os estudantes fazem parte de uma equipe do Laboratório de Pesquisas Internacionais de Síntese Orgânica e devem desenvolver um fármaco para inibir a ação de uma enzima que está bloqueando a produção de uma proteína que auxilia na produção de vitamina D no organismo de um grupo de pessoas entre 15 e 25 anos.

f) Realizar momentos de discussão e apresentação de vídeos, imagens, ou situações que fomentem a proposição para soluções no grupo individual ou coletivo, a fim de suscitar a cooperação.

g) Para solução dos casos propostos, poderão ser realizadas atividades experimentais no intuito de comprovar hipóteses levantadas pelos estudantes.

h) Os grupos deverão reunir todas as fontes e informações utilizadas na apropriação do caso com objetivo de apresentar as possíveis soluções do problema inicial.

i) Após a proposição das soluções, é importante a realização de um momento para fechamento em formato seminário, para discussão e apresentação da solução dos casos pelos estudantes, que poderão ser desenvolvidos por meio de vídeos, de materiais informativos, exposição oral, experimentos demonstrativos, dentre outras possibilidades que o professor, juntamente com o grupo, julgarem necessárias.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

ANDRADE, C. H; KUMMERLE, A. E; GUIDO, R. V. C. **Perspectivas da Química Medicinal para o Século XXI: Desafios e Oportunidades.** Quim. Nova, Vol. 41, No. 4, 476-483, 2018.

LIMA, L. M. **Química Medicinal Moderna: Desafios e Contribuições Brasileiras.** Quim. Nova, Vol. 30, No. 6, 1456-1468, 2007.

MATERIAL DE APOIO

Sugestões de Artigos para estudo de caso:

- Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais: Disponível em: <<https://cutt.ly/Ngg1FZH>>. Acesso em 05 outubro de 2020.
- Isotretionoína, depressão e suicídio: disponível em: <<https://cutt.ly/qgg1H57>>. Acesso em 06 outubro 2020.
- A tragédia da talidomida: a luta pelos direitos das vítimas e por melhor regulação de medicamentos: Disponível em: <<https://cutt.ly/ogg1KG2>>. Acesso em 06 outubro 2020.
- Uso de anabolizantes no esporte: disponível em: <<https://cutt.ly/Ggg1L78>>. Acesso em 07 outubro 2020.
- Intoxicação por vitamina D _ Disponível em: <<https://cutt.ly/Rgg1Xqk>>. acesso em 07 de out. de 2020.

MORAN, J; BACICH, L. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. - Porto Alegre: Penso, 2018.

QUEIROZ, S. L. Estudo de casos aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza - Ensino Médio. Disponível em: <<https://cutt.ly/Agg1CFV>>. Acesso em 15 de outubro 2020.

MASSI, L; CERRUTTI, B. M; QUEIROZ, S. L. Metodologia de Ensino JIGSAW em disciplina de Química Medicinal. Quim. Nova, Vol. 36, No. 6, 897-904, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/qn/v36n6/28.pdf>>. Acesso em 05 de outubro 2020.

HERREID, C. F. What makes a good case? Journal of College Science Teaching, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998. Disponível em: <http://medsci.indiana.edu/c6o2web/tbl/reading/good_case.pdf>. Acesso em 05 de outubro 2020.

HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A. Case studies and flipped classroom. Journal of College Science Teaching, v. 42, n. 5, p. 62-66, 2013. Disponível em <file:///C:/Users/TON.DESKTOP-MGUSPBV/Downloads/Cases_Flipped_Classroom.pdf>. Acesso em 05 de outubro 2020.

Outros estudos de casos podem ser criados e desenvolvidos pelo professor a partir das seguintes situações temáticas:

- Automedicação: estudo sobre o uso de antitérmico e analgésico, relaxante muscular, descongestionante nasal, antifúngico, colírio, antialérgico, antibiótico, dentre outros.
- Novas drogas, fármacos ou situações de doenças, epidemias e pandemias (filmes):
- Tempo de Despertar. Direção: Penny Marshal. Elenco: Robert De Niro, Robim Williams, Penelope Ann Miller. Roteiro: Steven Zaillian. Cidade: EUA. Produtora: Columbia Pictures, 1990, (121min).
- Contágio. Direção: Steven Soderbergh. Roteiro: Scott Z. Burns. Adaptação de: Contagion. Produção: Stacey Sher, Michael Shamberg, Gregory Jacobs. Cidade: EUA Produtora: Warner Bros, 2011, (106min).
- Lucy (2014). Direção: Luc Besson. Produção: Virginie Silla. Roteiro: Luc Besson Cidade: França, 2014. 1 DVD (89 min).
- Biotecnologia, engenharia genética e ética: desenvolver estudos de casos em que a utilização de organismos vivos possam ser utilizados para produção de materiais de interesses farmacológicos, considerando os aspectos das questões de natureza ética e que desafiam os laboratórios e centros de pesquisas.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o acompanhamento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem em cada estudo de caso.

O produto final científico e sociocientífico crítico desta avaliação é resultante do desenvolvimento das competências e habilidades, por meio da solução de cada estudo de caso apresentado. As resoluções podem ser apresentadas em formas de produção de gêneros textuais diversos, releituras, infográficos, fichamento, artigos, ensaios, vídeo, áudios (*podcast*), seminário, playlists comentadas, programação de protótipos com ou sem automação por meio de arduino, resumos expandidos, videominuto, criação de apps, e-book, realização de debate público, canais do YouTube, produção de websites, redes sociais diversas, dentre outros.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os estudantes realizem a autoavaliação e avaliação do grupo de forma colaborativa, considerando se as soluções para os problemas apresentados nos casos foram pertinentes com a produção e entregas realizadas.

Ao avaliar, o professor deve verificar se os produtos finais:

- a) atendem a cada estudo de caso delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios) para soluções de cada caso.



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

CONFORTO AMBIENTAL -
UMA PARCERIA COM A NATUREZA

CONFORTO AMBIENTAL - UMA PARCERIA COM A NATUREZA

APRESENTAÇÃO

A proposta desta Unidade Curricular é trabalhar os componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Química e Física), de maneira interdisciplinar, para que os estudantes possam aprofundar os conhecimentos dessa área relacionados aos temas de conservação, preservação, recuperação e otimização de ambientes, utilizando dos saberes científicos e empíricos. Propõe-se um estudo relacionado ao conforto ambiental e como essa sensação pode intervir socialmente de acordo com o contexto (familiar, escolar e/ou comunitário etc.), no sentido de alcançar a melhoria desses ambientes em diferentes aspectos referentes à qualidade térmica, visual, acústica, pureza do ar, otimização de espaços, luminosidade, dentre outros.

Pode-se trabalhar nesta proposta os 8 Rs (**Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar, Recusar, Reiterar, Reintegrar e Repassar**).

"Conforto Ambiental é um termo que descreve um estado de satisfação do ser humano em um determinado espaço. Estar em conforto ambiental significa que o espaço proporciona boas condições psicológicas, higrótérmicas, acústicas, visuais, de qualidade do ar e ergonômicas para a realização de uma tarefa humana, seja de lazer, trabalho, descanso ou estudo."

BOLLNOW (2008).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Mediação e intervenção sociocultural.

Obs: eixos como Empreendedorismo e Processos Criativos, podem ser realizados em desdobramento do tema, se houver interesse em uma nova Unidade Curricular.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia: Estudos relacionados à Ecologia referentes à preservação e à conservação de espécies e ambientes;
- Química: Composição das substâncias e seus efeitos nas pessoas e ambientes;
- Física: conhecimentos sobre temperatura, umidade, acústica, luminosidade;
- Arte - Conhecimento sobre estética, estratégias de harmonização de ambientes, proposição de cenários e paisagens;
- Educação Física - Estudos de ergonomia para o bem-estar do ser humano.

COMPETÊNCIAS

1- Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Estudar sobre conforto ambiental considerando os princípios e conceitos de conservação, preservação e recuperação ambiental;
- Identificar a aplicabilidade dos conhecimentos de Biologia, Física e Química na confortabilidade ambiental, a fim de consolidá-los e melhor aproveitá-los na prática;
- Estudar propostas de conforto e bem-estar para ambientes, considerando diferentes fatores tais como: acústica, aromatização, iluminação, ventilação, temperatura, sombreamento, dentre outros;
- Verificar os estudos científicos sobre os efeitos dos fatores mencionados no item anterior no ambiente;
- Investigar a evolução das tecnologias desenvolvidas para proporcionar conforto ambiental;
- Compreender a ação e a reação como consequências dos fatores que envolvem o conforto ambiental (espécies frutíferas em área pública, plantio de espécies que interferem na acústica, iluminação, dentre outros);
- Proposição de práticas sustentáveis locais que proporcionam o conforto ambiental, considerando os 8 “R” (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar, Recusar, Reiterar, Reintegrar e Repassar);
- Valorizar e reconhecer os conhecimentos empíricos apresentados no meio familiar e comunitário;
- Conhecer projetos existentes na região local.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura/Bacharelado em Biologia e/ou Física;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Ecologia, Educação ambiental, Biotecnologia, Química orgânica, dentre outros);
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa;
- Instrumentos de parcerias com associação de bairro, prefeitura, centros comunitários, viveiros de mudas, dentre outros, para pesquisa in loco e disponibilização de espaços;
- Acesso à internet;
- Fotocópias coloridas;
- Locais de estudo para proposição de ensaios simples, como laboratório, pátio, quintal/jardim da escola;
- Material de apoio para visita técnica (caderno de anotação, fita métrica para medição, condução para transporte, EPI específico, quando for o caso de visitas técnicas ou exploração de áreas: capacete, luvas, botas e óculos de proteção);
- Transporte para visitas técnicas ou para exploração de áreas mais distantes, quando for o caso;
- Sementes, mudas;
- Enxada e pá de ponta.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

(MS.EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

(MS.EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT206) Discutir a importância da preservação 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.

(MS.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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(MS.EM13CHS305) Analisar e discutir o papel e as competências legais dos organismos nacionais e internacionais de regulação, controle e fiscalização ambiental e dos acordos internacionais para a promoção e a garantia de práticas ambientais sustentáveis.

(MS.EM13CHS306) Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo8) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.

Habilidades da BNCC:

(MS.EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(MS.EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

(MS.EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Estudo sobre os sistemas térmicos e variáveis termodinâmicas. Análise dos diferentes processos de propagação do calor (FÍSICA);
- Estudo dos efeitos da intervenção humana no aquecimento ambiental, nos âmbitos local, regional e mundial com previsão de seus efeitos naturais e artificiais na natureza, evidenciando a necessidade do equilíbrio térmico (BIOLOGIA);
- Avaliação de sistemas térmicos considerando os processos de absorção e liberação de energia. Realização de previsões das medidas de calor a partir da análise e construção de protótipos, utilizando cálculos para determinação da variação de entalpia nos processos físicos e químicos (QUÍMICA);
- Estudo dos efeitos da intervenção humana no aquecimento ambiental, nos âmbitos local, regional e mundial com previsão de seus efeitos naturais e artificiais na natureza, evidenciando a necessidade do equilíbrio térmico (BIOLOGIA);
- Descrição e análise ecológica de diversidade x densidade populacional, sob uma perspectiva gerencial nas políticas públicas ambientais (BIOLOGIA);
- Observação dos princípios e fundamentos da preservação e conservação (BIOLOGIA);
- Análise de tecnologias que permitem a aquisição de informações por meio de monitoramento remoto, na perspectiva de preservação e conservação da biodiversidade e do meio ambiente (FÍSICA);
- Estudo dos efeitos da intervenção humana no aquecimento ambiental, nos âmbitos local, regional e mundial com previsão de seus efeitos naturais e artificiais na natureza, evidenciando a necessidade do equilíbrio térmico;
- Pesquisa e comunicação de dados de investigação científica, utilizando temas relacionados à ciência e à tecnologia.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- a) Trabalhar a interdisciplinaridade, envolvendo, quando possível, o componente Geografia;
- b) Analisar comportamentos das pessoas que utilizam o espaço escolhido no âmbito individual e coletivo (parques, praças, vias públicas, quintais, pátios e jardins de casa ou escola, dentre outros);
- c) Realizar visitas em espaços escolhidos para estudo a fim de que os estudantes observem e anotem os aspectos comportamentais de pessoas que frequentam e/ou utilizam determinados locais;
- d) Comunicar e socializar informações sobre o que foi realizado por meio de comunicação em eventos da escola como feiras, mostra de talentos, culminância de trabalhos, disponibilização em mídias da escola (redes sociais, jornais, blogs, dentre outros);
- e) Utilizar ferramentas midiáticas para envolver a comunidade no trabalho, informando o projeto da escola com campo aberto para sugestões;
- f) Criar painel interativo em mural virtual ou físico.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

LIMA, João Lima. **Aula Conforto Ambiental. Módulo I.** Youtube (00:11:29). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Tsm3YL7p9eA> . Publicado em em 28 de jun. 2017. Acesso em 11 de nov. 2021.

2.2.2. Material de apoio

AZERÊDO, Jaucele de Fátima Ferreira Alves de. **Verde que te quero confortável:** A contribuição da arborização urbana para o conforto térmico-ambiental, ao nível do usuário pedestre. 2017. 445 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal da Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2CegFjl> Acesso em 11 nov. 2021.

ARANTES, José Tadeu. **Áreas refletoras e árvores podem reduzir temperatura das cidades:** Pavimentação e construção de edifícios fazem com que extensas áreas fiquem com pouca ou nenhuma cobertura natural, o que aumenta a temperatura. 04 jan 2017 . Disponível em: <https://bit.ly/3hyrHgJ>. Acesso em 11 nov. 2021.

PAULA, Roberta Zakia Rigitano de. **A Influência da Vegetação no Conforto Térmico do Ambiente** Construído. 2004. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP, Campinas, 2004. Disponível em: <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2019/trabalho-1000004619.pdf>. Acesso em 11 nov. 2021.

MUNEROLI, Clenara Citron. **Arborização urbana: espécies arbóreas nativas e a captura do carbono atmosférico**. P. 23 – 30, 2009. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo, na Área de concentração Infraestrutura e Meio Ambiente. Disponível em <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp123400.pdf>. Acesso em 11 de nov..2021.

SANTOS, Nara. Rejane; TEIXEIRA, Italo Filippi. **Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação**. Instituto Souza Cruz. Santa Cruz do Sul, RS, Ed. p. 33-42. Editora: clube da árvore, Ano: 2001.

BURGOS, Eduardo Goettert; GRIGOLETTI, Rigoletti Giane de Campos; PAIXÃO, Dinara Xavier. Otimização do Conforto Ambiental no Espaço Escolar: Uma visão Sustentável. **Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul** / Unisc >> Ano 16 - Volume 16 - Número 1 - Janeiro/Março 2015 Disponível em <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/viewFile/6019/4200>. (Artigo em pdf). Acesso em 11 nov. 2021.

Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO. Superintendência de Meio Ambiente e Turismo. **Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, Campo Grande, MS**. Disponível em <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/wp-content/uploads/sites/24/2018/05/Guia-de-Arboriza%C3%A7%C3%A3o-Urbana-2012.pdf>. Acesso em 11 de nov. 2021.

FILHO, Erivaldo Fernandes Coutinho(1); SILVA, Edlaine Correia S. da(2); SILVA, Luiz Bueno da (3); COUTINHO, Antônio Souto(4). **Avaliação do Conforto Ambiental em uma Escola Municipal de João Pessoa**. Centro de Tecnologia/ Departamento de Engenharia de Produção/ PROBEX. Disponível em <http://www.prac.ufpb.br/anais/IXEnex/extensao/documentos/anais/5.MEIOAMBIENTE/5CTDEPPEX01.pdf>. Acesso em 11 de nov. de 2021.

SILVA, Nayane Laurentino. **Análise dos Parâmetros de Conforto Térmico em Habitações Populares em de um Conjunto em João Pessoa/PB** - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. Orientador: Antônio Souto Coutinho, Dr. do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. 2015. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8133/2/arquivo%20total.pdf>. Acesso em 11 de nov. 2021.

SOUZA, Débora Moreira de; NERY, Jonas Teixeira. **O Conforto térmico na perspectiva da Climatologia Geográfica**. GEOGRAFIA (Londrina). v. 21, n.2. p.65-83, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9798>. Acesso em 11 de nov. 2021.

MATERIAL DE APOIO

SOUZA, Débora Moreira de; NERY Jona Teixeira. O Conforto térmico na perspectiva da Climatologia Geográfica. **Revista: GEOGRAFIA** (Londrina). v. 21, n.2. p.65-83, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9798>. Texto em pdf, 19 páginas. Acesso em 11 de nov. 2021.

UNESP TV. **Ciência Sem limites: Conforto Térmico - Parte I**. Youtube (00:26:02). Disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=ND4PugOthLM>. . Acesso em 11 de nov.. 2021.

BOLLNOW, Otto Friedrich (2008). **O homem e o espaço**. Curitiba: UFPR

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual mediante o cumprimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser consideradas as atividades como visitas, ensaios, croquis, vídeos, apresentações, dentre outras. A culminância do trabalho poderá ter um valor maior ou não, dependendo dos critérios pré-estabelecidos desde o início do trabalho.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios);
- foram realizadas com amplo estudo e pesquisas sobre o tema;
- e os registros de informações/dados, pertinentes ao tema, foram registrados em bloco de nota (digital ou não) sobre o local escolhido e os passos de desenvolvimento do trabalho proposto.

OBSERVA- ÇÕES

O conforto ambiental requer estética, comodidade e aconchego nos ambientes, sejam eles públicos ou particulares. O bem-estar de um ambiente prima pelo equilíbrio entre os fatores como a acústica, a temperatura, a visibilidade, a umidade, o espaço, dentre outros, os quais determinam a agradabilidade do local, atendendo a padrões que apontem para condições favoráveis no coletivo e não no individual.

É oportuno destacar que o conforto ambiental é diferente do individual, pois cada pessoa possui suas especificidades e existem questões de saúde, idade, sexo, metabolismo etc., que definem o bem-estar pessoal. Sendo assim, para que se ofereça comodidade e aconchego para um bem comum é necessário que não se considerem os extremos ambientais, no tocante, principalmente, à temperatura, ao som, à luz e à umidade do ar, mas nos índices universais que possam contemplar o conforto coletivo.

Aspectos gerais de conforto ambiental que podem ser abordados nesta Unidade:

Conforto Térmico:

- Satisfação com ambiente relacionado à temperatura.

Conforto hidrotérmico e higrotérmico – referente à umidade do ar (Ciência que analisa a umidade atmosférica e sua medição):

- Umidade relativa do ar equilibrada.

Conforto acústico:

- Controle da sonoridade do ambiente.

Conforto visual:

- Iluminação.
- Poluição por excesso de informação.
- Pinturas que constroem identidade do lugar (pode-se discutir aqui maneiras de tratar as pichações, um problema social).

Deve-se se considerar nesta Unidade, que o espaço pode proporcionar boas condições para o bem-estar físico e psicológico do indivíduo, desde que se verifique adequadamente os aspectos higrotérmicos, hidrotérmicos, acústicos e visuais o mais próximo do ideal humano para a realização de atividades cotidianas de lazer, trabalho, descanso ou estudo.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

EXPERIMENTAÇÃO: DO
CONHECIMENTO POPULAR
AO CIENTÍFICO

EXPERIMENTAÇÃO: DO CONHECIMENTO POPULAR AO CIENTÍFICO

APRESENTAÇÃO

Com intuito de incentivar o estudante a dar seus primeiros passos no método científico e a desenvolver a educação científica, com vistas no senso crítico, a proposição desta Unidade Curricular direciona possibilidades pedagógicas introdutórias com foco na experimentação no campo das Ciências da Natureza e na ideia de ciência como uma construção humana.

Ao desenvolver os princípios que norteiam o método científico, o estudante tem a oportunidade de observar e explicar fenômenos, além de estabelecer relações de causa e efeito, para que possa responder questionamentos a partir formulações de hipóteses e verificação, tendo em vista a resolução de um problema e/ou questionamentos de suas observações. No entanto, é preciso entender que a ciência é dinâmica e que não há conhecimento pronto e acabado, mas em constante crescimento e evolução, o que permite a sua reformulação quando necessária.

No desenvolvimento desta Unidade Curricular espera-se que o estudante possa:

- entender os princípios que norteiam o método científico;
- resolver problemas práticos;
- diferenciar o conhecimento popular e científico;
- aprender a obter informações de confiança a partir dos diferentes tipos de pesquisa;
- difundir o conhecimento científico;
- vivenciar o campo das atividades experimentais;
- aprimorar o senso crítico.

Diante dessas possibilidades, abordar o método científico é uma forma de promover a alfabetização científica, oportunizando ao estudante o desenvolvimento de sua leitura de mundo, bem como o aperfeiçoamento contínuo do pensamento científico. Portanto, esta Unidade ocupa-se em desenvolver os princípios fundamentais e teorias desse método, a partir do desenvolvimento de competências e habilidades com foco na pesquisa e soluções de problemas, para disseminação de informações científicas e tecnológicas, frente a atitudes e valores necessários à educação científica do estudante, além de aprimorar o ensino de ciências em todos os níveis da educação básica, e promover a aprendizagem por meio da resolução de problemas e da prática experimental; para o enfrentamento dos desafios do século XXI.

COMPETÊNCIAS

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos Criativos.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Química: compreender como o conhecimento da química pode ser construído e usado, bem como suas limitações na solução de desafios e problemas sociais;
- Física: refletir e entender as etapas, a partir do método científico, com auxílio de modelos explicativos e teorias para explicar o Universo, na perspectiva subatômica até macrocósmicas;
- Biologia: a partir de pesquisas científicas, trazer a compreensão dos processos dinâmicos e das estruturas biológicas que constituem e formam a biodiversidade do Planeta Terra;
- Matemática: pode oferecer condições de análise a partir da realização de previsões e estimativas na expressão de modelos científicos na ciência;
- Filosofia: oportunizar situações em que o estudante possa identificar e compreender o método científico a partir do pensamento e princípios filosóficos.

OBJETIVOS

- Identificar e compreender os princípios que norteiam o método científico;
- Identificar e elaborar possíveis hipóteses para empregar proposições de soluções para situações problemas;
- Compreender e interpretar a construção do conhecimento popular e científico;
- Desenvolver habilidades de pesquisa de forma a obter informações e dados confiáveis a partir dos diferentes tipos de fontes de informações e dados científicos;
- Identificar e justificar, a partir do método científico, resultados que possam ser divulgados, considerando os espaços de comunicação mais indicados para pesquisa científica;
- Vivenciar, construir e avaliar situações de atividades experimentais;
- Debater a partir do senso crítico situações do conhecimento científico.

RELAÇÃO COM OUTRAS UNIDADES

- A Física forense na elucidação de crimes
- Vida de cientista - de malucos a heróis

PERFIL DOCENTE



- Formação em Licenciatura em Química, Ciências Biológicas ou Física;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow);
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa impresso para pesquisa;
- Vídeos ou cenas de filmes, documentários, relatos que retratam situações relacionadas ao desenvolvimento do método científico;
- Artigos científicos, revistas e reportagens (formato impresso ou digital);
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver conforme prática proposta pelo professor/estudante).

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

Habilidades da BNCC:

(MS.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).

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Introdução ao método científico em ciências experimentais.
- Experimentos e medidas experimentais.
- Erros de medidas.
- Instrumentos padrões e o sistema internacional de medidas.
- Regras de segurança para realização de experimentos.

O professor deverá escolher uma das opções para realização do estudo e aprofundamento da problemática, considerando momentos de teoria e prática experimental:

- Situação de aprendizagem para experimentação 01: Investigação das propriedades físicas e químicas dos gases e modelos explicativos dos resultados experimentais para definição de teorias e leis.
- Situação de aprendizagem para experimentação 02: Investigação de problemáticas relacionadas aos estudos da Geoquímica, considerando a composição de rochas, minerais, minérios, metais e suas aplicações no setor produtivo, bem como a análise de processos de mineração e os impactos ambientais ocasionados.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para o desenvolvimento desta Unidade, a sugestão didática foi organizada em 5 momentos para que o estudante consiga refletir, interpretar, elaborar e aplicar princípios e conceitos da ciência na construção do seu conhecimento. Espera-se que as atividades desenvolvidas possam potencializar o aprendizado e o desenvolvimento de competências e habilidades, por meio do entendimento dos fundamentos básicos da ciência, método científico, pensamento lógico e científico, bem como a alfabetização científica, considerando a ampliação da leitura de mundo do estudante, diante de situações-problema do dia a dia e dos desafios do século XXI.

Primeiro momento: o professor deverá observar e registrar os conhecimentos que os estudantes já possuem em relação à pesquisa e utilização do método científico apresentados em anos anteriores, objetivando o conhecimento e a associação dos fatos e problemas novos apresentados. Para isso, é importante que sejam apresentados aos estudantes situações em que eles possam identificar e analisar documentários, artigos científicos, resenhas, relatórios, dentre outros, previamente selecionados, que abordem temáticas problematizadoras a partir dos objetos de conhecimento indicados e das situações de aprendizagem para experimentação 01 e 02 indicadas, e para o desenvolvimento das competências e habilidades específicas em foco.

Segundo momento: socialização das impressões da etapa anterior, apresentando as observações e relações identificadas entre o problema e as possíveis soluções da situação apresentada no material de estudo. Sugere-se, após essa socialização, um momento de pesquisa em que os estudantes possam construir uma linha do tempo, demonstrando o processo histórico do desenvolvimento do pensamento científico e iniciem seus registros em um diário de bordo, detalhando fatos, passos, descobertas, observações e reflexões realizadas durante o processo de pesquisa.

Terceiro momento: em grupos, os estudantes deverão, de posse de suas construções anteriores (identificação e análise de problemas e criação da linha do tempo), estruturar um mapa mental ou infográfico para organizar as etapas que são consideradas essenciais na construção do conhecimento científico, de modo que esta estrutura possa contemplar os diferentes referenciais teóricos do que se entende por ciência e as etapas do método científico. A partir do material construído pelos estudantes, é importante que seja realizado um momento de socialização das construções de cada grupo, por meio de exposição dialogada, sobre as etapas do processo e visões em relação ao tema abordado. Nesse momento, professor e estudantes poderão analisar e contrapor ideias e cenários que possam contextualizar a compreensão dos fundamentos que norteiam a ciência e o método científico.

Quarto momento: uma vez entendido o processo de construção do conhecimento científico, os estudantes deverão dar continuidade às atividades, porém agora com o objetivo de vivenciar uma situação problematizadora em que aplicarão os conhecimentos e habilidades adquiridos. Para esse momento, sugere-se que o professor, por meio de imagens, vídeos, experimento demonstrativo, reportagem ou levantamento de questões, apresente aos estudantes situações-problema que levem em conta as habilidades a serem desenvolvidas em relação aos temas abordados nos objetos do conhecimento. Em seguida, os estudantes, em grupos, deverão propor hipóteses e soluções que possam solucionar as situações apresentadas. É importante que o professor sistematize, juntamente com os estudantes, uma etapa para pesquisa, considerando os aspectos anteriores apresentados em relação à sistematização do método científico.

Nesse período de busca por soluções e pesquisa, é importante que sejam realizados momentos de discussão, conversa coletiva, análise das hipóteses dos estudantes, possíveis caminhos experimentais, para que eles possam ter elementos suficientes para apresentar as proposições de soluções. Os momentos coletivos serão essenciais para que o professor possa levar em consideração as ideias dos estudantes, demonstrar a importância das informações coletadas, analisar as variáveis, registrar os dados da pesquisa e nível de interpretação, bem como suas explicações que poderão ser validadas ou falseadas.

Quinto momento: com o objetivo de utilizar os procedimentos e linguagens próprias das Ciências da Natureza para propor soluções na etapa de comunicar as descobertas e conclusões a partir da escrita, os estudantes deverão sistematizar o trabalho sob forma de ensaio científico e/ou artigo científico, segundo estruturação e regras de periódicos científicos para publicações. Nesse momento, é importante que se tenha uma estrutura para apresentação de como escrever um ensaio científico e/ou artigo científico, que leve em conta a linguagem científica e as etapas para escrita. Apresentar aos estudantes possibilidades e bancos de artigos acadêmicos, de caráter exploratório e crítico, para selecionar informações pertinentes ao desenvolvimento do conhecimento e da ciência, entendendo como descrever etapas do método científico e possíveis formas de informar e publicar.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- FIGUEIRÊDO, Alessandra *et al.* Contextualizando a temática gases no Ensino Médio sob uma perspectiva dialogada e experimental. *Revista Principia*. n. 27. Dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/534/316>. Acesso em 3 de nov. de 2021.
- CORDODO, João Michels. ZANNIN, Marcel. Proposta experimental para análise das variáveis de estado dos gases com Arduino. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vo. 41, nº 4. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2019-0028>. Acesso em 4 de nov. de 2021.
- ANDRADE, Marília Rafelly *et al.* Ensino de Ciências e Mineralogia: uma proposta de roteiro para análise e identificação de ferro a em rochas e solo de Curimataú Paraibano. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. 2017. Disponível em: https://silo.tips/queue/ensino-de-ciencias-e-mineralogia-uma-proposta-de-roteiro-para-analise-e-identifi?&queue_id=-1&v=1636464111&u=MTg3LjQuNjQuMTMw. Acesso em 4 de nov. de 2021.

MATERIAL DE APOIO

Material didático.

- OLIVEIRA, Jane Raquel da Silva; QUEIROZ, Salete Linhares. Aspectos retóricos do texto científico. [S.l.: s.n.], 2010. Disponível em: <http://www.gpeqsc.com.br/sobre/manuais/jane/Manual-Retorica-do-Texto-Cientifico.pdf>. Acesso em 08 de nov. de 2021.
- VOGT, C. A espiral da cultura científica. *Com Ciência*, n. 45, 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/espiral-cultura-e-cultura-cientifica/>. Acesso em 08 de nov. de 2021.

Vídeos

- SaBer em Foco - SBFC. Karl Popper: desconfiança dos métodos científicos. 5 de fev. de 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=hVNiuzEws7U&t=22s&ab_channel=SaBeremFoCo-SBFC. Acesso em 07 de nov. 2021.
- ANTON, Rogério. Método Científico. 8 de out. de 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eRDBggKyojs&t=105s&ab_channel=Rog%C3%AgrioAnton. Acesso em 09 de nov. 2021.
- IMETRO. Sistema Internacional de Unidades - SI. 1ª Edição Brasileira da 8ª Edição do BIPM Rio de Janeiro 2012 Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/si_versao_final.pdf. Acesso em 09 de nov. 2021.

Texto para Aprofundamento:

- CHALMERS, A.F. O que é ciência, afinal? São Paulo, Brasiliense, 1993. Disponível em: https://nelsonreyes.com.br/A.F.Chalmers_-_O_que_e_ciencia_afinal.pdf. Acesso em 05 de nov. de 2021.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/291350/mod_resource/content/1/LAKATOS%20-%20MARCONI%20-%20FUNDAMENTOS%20DE%20METODOLOGIA%20CIENTIFICA.pdf. Acesso em 05 de nov. de 2021.

Artigo:

- GIORDAN, Marcelo. O papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. n.10. p.43-49, nov. 1999.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

Durante o desenvolvimento da Unidade Curricular, todos os momentos deverão ser articulados de forma que a avaliação possa ser processual e contemple o desenvolvimento das etapas das sugestões didáticas. Ao final, é importante que sejam realizados apontamentos avaliativos das etapas, demonstrando o desenvolvimento das habilidades trabalhadas em todas as atividades propostas. Para isso, o professor poderá fazer o acompanhamento de suas anotações e observações, bem como avaliar a participação e o desempenho dos estudantes na elaboração de cada momento, considerando materiais como diário de bordo, relatórios, ensaios científicos e/ou artigo científico, experimentos, dentre outros.

É importante que os critérios para entrega sejam previamente discutidos com os estudantes e que considerem o avanço em cada momento. Destaca-se a importância da realização da autoavaliação e avaliação do grupo frente às produções e pesquisas realizadas, tendo em vista os conhecimentos desenvolvidos em relação às habilidades propostas.

Para elaboração das atividades e subsídio para avaliação, sugere-se a construção de portfólio realizado pelos estudantes, contendo textos, comentários, anotações, exercícios realizados, imagens pesquisadas, dentre outras produções autorais, que indiquem o percurso realizado pelos estudantes durante o processo de pesquisa.

Ao avaliar, o professor deve verificar se os produtos finais:

- a) Identificam os conhecimentos prévios dos estudantes em relação às concepções relacionadas à ciência e ao método científico;
- b) Alcançaram os objetivos e desenvolvimento das habilidades propostas;
- c) Expressam de forma adequada as informações e a contextualização dos conhecimentos trabalhados em cada momento de aprendizagem;
- d) Apresentam justificativas e argumentos fundamentados no método científico;
- e) Pautam informações pertinentes e diversificadas em relação às temáticas estudadas;
- f) Têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

MMS

ÁREAS DO CONHECIMENTO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

CIENTISTA JÚNIOR

CIENTISTA JÚNIOR

APRESENTAÇÃO

As aulas de física necessitam de contextualização para uma aprendizagem significativa a respeito das investigações das leis do universo. Com isso, a metodologia de criar experimentos físicos usados na prática cotidiana é uma alternativa instigante para que as aulas sigam para além do que é ensinado na teoria.

Nessa perspectiva, apresenta-se, nesta Unidade Curricular, a proposta de criação de experimentos, utilizando algumas temáticas da física e, paralelamente a isso, a elaboração de um portfólio tendo como base o desenvolvimento das atividades sugeridas com materiais simples e de fácil acesso dos estudantes.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Física - (Mecânica, Termologia, Óptica, Eletromagnetismo, Ondulatória;
- Química - (Atomística e estrutura da Matéria;
- Biologia - (Método Científico e DNA);
- Geografia (Geologia e Geofísica: solos, sedimentos, minerais, fragmentos de rocha, pigmentos, pedras preciosas);
- Sociologia (Sociologia; testes de personalidade projetivos prospectivos; testes de inteligência; modelos sociológicos de consenso e de conflito);
- Língua Portuguesa (estilos literários; contos, romance; leitura do gênero textual; letramento literário);
- Matemática - (Funções, área de polígonos, Volume, Raciocínio Lógico, Conjuntos, Razão e proporção).

OBJETIVOS

- Desenvolver atividades experimentais que proporcionam a contextualização do ensino e do aprendizado de física, oportunizando a aplicação e o teste de diversos conceitos físicos;
- Criação de um portfólio, contendo diversos experimentos desenvolvidos, assim como a produção de roteiros, pesquisas e ensaios científicos sobre as temáticas;
- Promover a pesquisa científica contemplando as etapas do método científico de observação, elaboração do problema, hipóteses, experimentação, análise dos resultados e conclusão;
- Proporcionar momentos de aprendizagem colaborativa entre os estudantes, promovendo a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de competências socioemocionais como engajamento com os outros, autogestão e abertura ao novo.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Física;
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa, ou ter interesse no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular;
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Laboratório móvel (utilizar nas escolas que possuem);
- Laboratório físico (utilizar nas escolas que possuem);
- Instrumentos de medidas: balança, cronômetro, régua, trena, paquímetro, termômetro, multímetro, entre outros;
- Roldanas, molas, calorímetros, laser, lâmpadas, espelhos planos, espelhos esféricos, lentes, fontes de tensão, fios de conexão elétrica, bobinas, ímãs, nível de bolha, molas, hastes, dentre outros;
- Utilizar materiais recicláveis de baixo custo para facilitar o acesso e o desenvolvimento das atividades;
- Utilizar diversas fontes de pesquisa como vídeos, artigos, livros, revistas científicas, laboratórios virtuais, simuladores virtuais, aplicativos, dentre outros.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades da BNCC:

(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.

(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

(MS.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.

(MS.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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(MS.EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Mecânica: cinemática, dinâmica, estática, hidrostática e gravitação.
- Termologia: temperatura, calor, dilatação e termodinâmica.
- Óptica: espelhos, lentes e refração.
- Eletromagnetismo: corrente elétrica, carga elétrica, resistência, resistividade elétrica, associação de resistores, curto-circuito, dispositivos elétricos, gerador, receptores elétricos, potência elétrica, tensão, efeito joule, eletrostática, campo elétrico, capacitores, campo magnético, indução eletromagnética.
- Ondulatória: formas de propagação, comprimento de onda, período, frequência, amplitude e velocidade.
- produtivo, bem como a análise de processos de mineração e os impactos ambientais ocasionados.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Etapa 1: O Método Científico

Inicialmente, propõe-se a apresentação e definição das etapas do método científico para conhecimento dos estudantes, assim como o planejamento das temáticas que irão direcionar as pesquisas e os experimentos para a construção do portfólio. É relevante que os estudantes pesquisem e escolham as temáticas (mecânica, termologia, óptica, eletromagnetismo e ondulatória) para desenvolver as atividades.

Etapa 2: Trabalho Colaborativo

Sugere-se a divisão em grupos a fim de favorecer a aprendizagem colaborativa e diversificada no campo da física. Destaca-se a importância no uso de metodologias ativas como o estudo de caso para contribuir no desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo.

Etapa 3: Seminário e evento de culminância

O Professor deverá organizar tempo e espaço para apresentação das produções dos estudantes. Poderá haver a mobilização da escola para um evento maior, como uma feira de ciências, por exemplo.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Produções Didático-Pedagógicas. Secretaria de Educação do Paraná. Cadernos PDE. Vol 2. 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_fis_pdp_ines_morais_de_souza.pdf>. Acesso em 20 abril 2021.

LABURÚ, Carlos Eduardo. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 161-178. 2005. Depto. de Física, Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/515-1036-1-SM.pdf>. Acesso em 20 abril 2021.

MATERIAL DE APOIO

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação renovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

COLLOR, Natália. Metodologias ativas: o que são, quais as mais famosas e como aplicar. 30 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://bloga.grupoa.com.br/metodologias-ativas/>> Acesso em 05 outubro 2020

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. Metodologia da problematização: respostas de lições extraídas da prática. Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.35, n. 2, p. 61-76, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/18193>>. Acesso em 30 setembro 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>>. Acesso em: 19 maio 2018.

HOFFMANN, Jussara. Avaliar para promover: as setas do caminho. Porto Alegre. 15ª Ed.; Editora Mediação, 2014.

KEPLER, Souza Oliveira Filho; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. Astronomia e Astrofísica. Departamento de Astronomia. Instituto de Física/ Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 11 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 29 setembro 2020.

NININ, Maria Otilia Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento Crítico? Educação em Revista. Belo Horizonte; n. 48, p. 17-35. 2008. PUC-COGEAE / UNIP-SP / CNSD-SP. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/WDPY8vpBS4WhGyLK9n5cX3L/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 23 novembro 2021.

ZABALA Antoni. Educar para Vida. Revista. Educatrix: A revista que pensa a Educação, São Paulo: Moderna, Ano 5. Volume N° 10. 2016. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/002899327045938023e08>>. Acesso em: 30 setembro 2020.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar o eixo estruturante programado ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVAÇÃO

1. Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da Unidade Curricular, oferecem diferentes possibilidades (textos, livros, vídeos, podcasts), visando proporcionar acessibilidade para atender aos estudantes com necessidades especiais. Nesse sentido, optou-se pela exibição de vídeos do Youtube que possibilitam a acessibilidade, com o uso de legendas e a adequação da velocidade da reprodução.
2. O professor será responsável por escolher os experimentos e as temáticas de pesquisa que achar relevantes para desenvolvimento das atividades. Sugere-se a escolha de atividades que contemplem as áreas da mecânica, termologia, óptica, eletromagnetismo e ondulatória. Com isso, favorece-se a criação de um portfólio variado com pesquisas em diversas áreas da física, ampliando o conhecimento dos estudantes.

MMS



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

VIDA DE CIENTISTA - DE
MALUCOS A HERÓIS!

VIDA DE CIENTISTA - DE MALUCOS A HERÓIS!

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade tem o propósito de mostrar a ciência por meio de estudos históricos e descobertas científicas, bem como evidenciar renomados e respeitáveis cientistas, os quais, muitas vezes, são expostos de maneira estereotipada em filmes e anedotas, como malucos, pessoas frias, calculistas, arrogantes, inconsequentes e ambiciosas. Porém, como tudo na vida, existem “os dois lados da moeda”, é importante a abordagem de que, nem todos agem da mesma forma por que fazem parte de um mesmo grupo profissional. Esta proposta, baseia-se em estudar descobertas e seus descobridores, pretendendo valorizar o cientista enquanto profissional e mostrar como se faz ciência, apontando fatores como: dedicação, empenho, financiamento, tempo, dentre outros. O campo científico é amplo e serve a vários segmentos sociais: saúde, bem-estar, lazer, moda, beleza, economia, produtividade, agropecuária, empreendedorismo e muitos outros, sendo, dessa maneira, possível explorar a produção de ciência em vários setores de interesse dos estudantes e atender o organizador curricular do Estado.

As descobertas podem ser importantes no âmbito individual ou coletivo, entretanto, a sua relevância é crucial e extraordinária em ambos os casos. Elas acontecem em meio a dificuldades, facilidades, dramas pessoais e interpessoais, limitações tecnológicas, dores e amores, em tempos de abundância ou escassez, de guerra e de paz, de sucessos e fracassos. Então, em um momento histórico e único, de repente, surge uma mola propulsora para uma boa ideia, a criação de uma nova técnica, de um objeto, de uma arte ou fórmula, algo que pode mudar os rumos da humanidade e, dessa maneira, a história e a ciência podem registrar as conquistas e superações de tempos em tempos e tornar homens e mulheres imortais na história da humanidade.

Assim sendo, expor a trajetória de vida de cientistas e seus experimentos pode inspirar e proporcionar lições de vida e exemplos para os estudantes, e até ser inspiração para construção de uma nova história. Tais motivações compõem esta Unidade Curricular com a sugestão de explorar o universo das mentes brilhantes com ideias geniais, complexas ou simples e que, de alguma forma, trouxeram mudanças à humanidade. Nesses estudos, podem ser encontradas grandes realizações sem uma autoria específica, cientistas de bastidores ou coadjuvantes, o que não tira o brilhantismo de uma mente notável, mesmo que sem registros expressivos.

No campo de sugestão desta Unidade, são apresentados alguns nomes de cientistas/pesquisadores com referência de estudo, no entanto, o professor pode optar por outros que não os referenciados, desde que se adequem aos experimentos propostos e que possam ser explorados pelos estudantes na área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química), visto que esse tipo de atividade pode levá-los a um maior nível de curiosidade e interesse.

É relevante que nesta Unidade seja reservado um momento para um breve estudo sobre propriedade intelectual/ proteção de criações realizadas por pessoas (patentes, autorias).

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica
Processos Criativos
intervenção sociocultural
Empreendedorismo

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - Física e Química - Esses componentes têm como propósito a compreensão dos experimentos realizados pelos cientistas, bem como apontam as falhas e dificuldades apresentadas à época dos experimentos estudados.
- História e Sociologia e Filosofia - Esses componentes podem contribuir com estudos do contexto histórico, social e ético, auxiliando na compreensão da cultura vigente da época dos cientistas em destaque e influências em seus experimentos.

COMPETÊNCIAS

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Realizar atividades experimentais ou criar meios representativos para conhecer os processos de uma produção científica e as influências que podem ocorrer em um determinado percurso de produção.
- Identificar sucessos e dificuldades na produção de um conhecimento e a importância de cultivar resiliência e a persistência individual para a realização de qualquer projeto.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura/bacharelado em Biologia e/ou Física e Química.
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular.
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.
- Ter conhecimento e facilidade para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Acesso à internet.
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa.
- Aquisição de acervo bibliográfico básico.
- Custeio de material impresso.
- Parcerias com Instituições de ensino e empresas (Institutos Federais, universidades e empresas de construções).
- Laboratórios para ensaios e especulações.
- Recursos financeiros para visitas a museus, universidades, institutos de ensino, laboratórios (passagem de ônibus e/ou locação de transporte).
- Material de apoio para aulas de observação (caderno de anotação).

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

(EMIFCGo4) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

(EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza de processos tecnológicos, com ou sem o uso 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente

(MS.EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

(MS.EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

EIXO ESTRUTURANTE: INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo7) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologia do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas entre outros), com base em argumentos consistentes, legais éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo4) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

(EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

(EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.

(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Compreensão das etapas de investigação de dados oficiais (observação, hipótese, método, experimento, análise dos dados, divulgação e argumentação) e estudos científicos, abordando a teoria celular, a microbiana e a evolutiva, de imunização ativa dentre outras (MS.EM13CNT301).
- Promover a importância de temas relacionados à comunicação como parte das etapas de pesquisa científica.
- Elaboração de estratégias de comunicação, utilizando-se de diferentes gêneros textuais em articulação com as TDIC (MS.EM13CNT302).
- Abordagens sobre informações e produções de temas relevantes em Ciências da Natureza sobre educação ambiental, biodiversidade, saúde, fake news, dentre outros (MS.EM13CNT303).

OBS: Poderão ser explorados experimentos aperfeiçoados ao longo da história que dizem respeito à Biologia, Física e Química (podendo envolver os três componentes).

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- A metodologia sugerida é do Ensino com Pesquisa, principalmente a bibliográfica e descritiva.
- Selecionar os experimentos relevantes a serem explorados e os respectivos cientistas (criadores/autores).
- Explorar o contexto histórico, econômico e pessoal em que foi desenvolvida uma determinada descoberta.
- É importante também que se investigue ou que se pontue a participação dos pesquisadores coadjuvantes, que em regra geral não são mencionados ou valorizados, porém, é certo que são reais e importantes nas pesquisas e descobertas.
- Apontar como se deu a comprovação científica da pesquisa estudada.
- Explorar e descrever os benefícios da descoberta para a humanidade.
- Exemplo de descoberta científica para ser explorada em Biologia:
 - Sugestão 1: Gregor Mendel - Estudou hereditariedade por meio das plantas. Pai da genética.
 - Sugestão 2: Jacques Cousteau - Inventor, juntamente com o engenheiro Émile Gagnan, do equipamento de mergulho autônomo e explorador de águas oceânicas.
 - Sugestão 3: Neiva Guedes - Responsável pelo Projeto Arara Azul no Pantanal. Objetivo salvar a espécie da extinção.
 - Sugestão 4: Louis Pasteur - Responsável pela descoberta - Seres vivos provêm de outro ser vivo e pasteurização.
 - Sugestão 5: James Dewey Watson - Um dos elaboradores da molécula de DNA.
- O professor poderá organizar os estudantes em grupos e propor o nome de um cientista a ser estudado pelos componentes. A ideia é explorar todo o contexto da construção de pesquisa e depois apresentá-la em sala com a exposição do experimento, usando vários tipos de recursos didáticos: ilustrações, desenhos, maquetes, esboços dentre outros. Sugere-se que nos estudos teóricos seja considerada a época das pesquisas em vários aspectos: históricos, pessoais, econômicos, políticos do período em que o cientista viveu e as influências repercutidas nas pesquisas.
- O estudo sobre patente e aspectos econômicos da pesquisa pode ficar a cargo de mais de um grupo ou ser uma explanação geral do professor com questões direcionadas aos grupos que apresentaram seus respectivos cientistas.
- O professor pode, também, sugerir que um grupo trabalhe as viabilidades econômicas supostas pelos experimentos apresentados pelos outros grupos.

OBS: O professor poderá fazer outras sugestões dentro da área de CNT, uma vez que existe um campo vasto de celebridades intelectuais, inclusive brasileiras, para serem estudadas e reconhecidas pelas suas contribuições científicas.

MMS

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

OLIVEIRA, Sandra Lucia Botelho Rodrigues - Dissertação apresentada para conclusão do Programa de Pós Graduação da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP). Cientista na Ficção Científica: nos anos 70, 80 e 90. <http://tede.metodista.br/jspui/bitstream/tede/755/1/Sandra%20Lucia1.pdf> Acesso em 15 de abril de 2021

MATERIAL DE APOIO

GALUCHI, Thales - Propriedade Intelectual: A Proteção da Criação Humana. <https://sobrepatente.com.br/propriedade-intelectual> Publicado em 6 de julho de 2019. <https://sobrepatente.com.br/propriedade-intelectual> (marcas, patentes e direito autoral). Acesso em 13 de março de 2021.

VERVE CIENTÍFICA. Canal do Youtube - <https://www.youtube.com/watch?v=hkVcvk1tkfl> - vídeo da biografia de Gregor Mendel, o Pai da Genética. Publicada em 5 de maio de 2020. Este conteúdo teve a contribuição técnica e científica da Profa. Dra. Thaciana Malaspina (CV lattes.cnpq.br/2600060786895700). Aula relacionada a Gregor Mendel - https://www.youtube.com/watch?v=hLYM9zY_hZo (site relacionado a Gregor Mendel). Acesso em 15 de abril de 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - Guia Básico de Patente - <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico>. Ministério da Economia. Acesso em 15 de abril de 2021.

TONIAL, Guilherme BIOTECNOLOGIA: O que Israel pode nos ensinar sobre ciência e tecnologia. 27 de janeiro de 2018. Disponível em: <https://profissaobiotec.com.br/o-que-israel-pode-nos-ensinar-sobre-ciencia-e-tecnologia/Biotecnologista> pela UFGD, mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental. Acesso em 07/04/2021. (artigo relacionado: Fungos: Biomaterial do Futuro. (<https://profissaobiotec.com.br/fungos-o-biomaterial-futuro/>)). Acesso em 15 de abril de 2021.

CODEGLIA, ANA: O que é uma startup: tudo que você precisa saber <https://blog.hotmart.com/pt-br/o-que-e-uma-startup/> Publicada em 13 de janeiro de 2021.!

<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em 10 de março de 2021.

SUPER INTERESSANTE - Pela Redação Atualizado em 31 out 2016, 18h14 - Publicado em 31 ago 1997, 22h00, O homem que inventou o fundo do mar <https://super.abril.com.br/historia/o-homem-que-inventou-o-fundo-do-mar/> Acesso em 15 de abril de 2021.

ALGO SOBRE: <https://www.algosobre.com.br/biografias/jacques-cousteau.html>. Acesso em 13/04/2021.

ARARAS AZUIS: 15 ANOS DE ESTUDOS NO PANTANAL

<https://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/palestras/NeivaGuedes.PDF>. Acesso em 13/04/2021.

FRAZÃO, DILVA : Biografia de Louis Pasteur https://www.ebiografia.com/louis_pasteur/ Última atualização: 19/07/2019. Acesso em 15 de abril de 2021.

EQUIPE WIKIHOW: Como Conduzir um Experimento Científico - <https://pt.wikihow.com/Conduzir-um-Experimento-Científico>; Como Fazer Experimentos Científicos - <https://pt.wikihow.com/Fazer-Experimentos-Científicos>; Como Conduzir uma Pesquisa Científica-

<https://pt.wikihow.com/Conduzir-uma-Pesquisa-Científica>. Acesso em 13 de abril de 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

Sugere-se a avaliação processual em que o professor pode considerar as consultas e etapas de pesquisas como atividades entregues. Nesse sentido, convém abrir meios de diálogo entre professor e estudante de maneira previamente combinada, para que as dúvidas expostas e o entendimento delas sejam consideradas no processo avaliativo. Considerar e incentivar a realização de anotações para avaliação, assim, o estudante além de estudar adquire o hábito de registrar seu trabalho, e toda produção pode ser computada na sua avaliação (ensaios, croquis, vídeos, relatórios, registros de bordo/caderneta de anotações, portfólio, dentre outras). O trabalho final poderá ter valor maior ou não, dependendo dos critérios pré-estabelecidos. Nesta sugestão de trabalho, realizar um momento de culminância final pode ser interessante, uma vez que, mediante a exposição dos estudos realizados, o professor terá mais possibilidades de avaliar com maior criticidade e justiça. Cada estudante pode contribuir com o que achou mais relevante na pesquisa e o que foi interessante na caminhada, sendo possível apontar também as frustrações, os acertos e erros.

Ao avaliar, o professor pode verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- f) foram realizadas amplo estudo e pesquisas sobre o tema;
- g) apresentaram dúvidas durante os estudos e se houve interesse em buscar respostas;
- h) foram realizados registros de informações/dados pertinentes ao tema, em bloco de nota (digital ou não) sobre o local escolhido e os passos de desenvolvimento do trabalho proposto.

OBSERVA- ÇÕES

Os cientistas, atualmente, não são mais considerados, pelo menos em maioria, como nerds, esquisitos e frios como eram entre os anos 70 e 90. Boa parte dessa mudança ocorreu devido à multiplicação da produção científica ao longo dos tempos, desmistificando e deixando mais acessível a realidade de um cientista. Por outro lado, o caminho de um cientista ainda é muito árduo, demanda muitos estudos, esforços pessoais e muitas vezes depende da dedicação de outras pessoas ou equipe, e ainda, as oportunidades de fazer pesquisa são menores do que deveriam ser.

Percebe-se que no Brasil as pesquisas estão ainda muito atreladas ao poder público e, principalmente, às universidades, o que restringe o desenvolvimento da produção científica em outros campos. Em Israel, por exemplo, a produção científica conta com financiamento de empreendedores da própria sociedade, com interesse de retorno ao bem comum, porque os jovens crescem com este valor cultural, como mostrado por Guilherme Tonial, biotecnologista que fez mestrado em Israel (vide referências). Vale ressaltar que Israel é um dos países que mais investem em pesquisa e desenvolvimento em relação ao seu Produto Interno Bruto. O país possui o maior número de publicações nas áreas de ciências naturais, engenharia, agricultura e medicina; investe muito na área de ciências, principalmente em biotecnologia. É uma nação empreendedora por natureza cultural, preocupada em formar uma mão de obra altamente especializada, capaz de trabalhar com tecnologia e com isso, incentiva a criação de startups* nas pesquisas e nos negócios. Atualmente, o país é líder em quantidade desse tipo de empresa por número de habitantes.

É importante entender que não se faz ciência a curto prazo, pois é necessário muito estudo, dedicação, investimentos, oportunidades, dentre outros fatores. Nesse entendimento, muito desta proposta pauta-se, a princípio, na pesquisa bibliográfica, descritiva e exploratória com a possibilidade de se recriar uma representação dos experimentos sugeridos, por meio de estratégias e recursos didáticos possíveis à realidade local, com vistas a oportunizar ao estudante conhecimentos que dialoguem com a prática do que é ser um cientista, um futuro empreendedor, incentivador do desenvolvimento científico ou simplesmente um incentivador da ciência, pensando em um bem comum social, pois entre idas e vindas na vida, o bem que se planta hoje, é o bem que se tem para colher amanhã.

Startups* definição segundo o site: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup,6979b2a178c83410VgnVCM1000003b74010aRCRD>

Dica: <https://blog.thenorthface.com.br/curiosidade/estudo-mostra-que-caminhar-melhora-a-criatividade-e-a-memoria/>



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ACIDENTES QUÍMICOS -
IGNORÂNCIA OU NEGLIGÊNCIA?

ACIDENTES QUÍMICOS - IGNORÂNCIA OU NEGLIGÊNCIA?

APRESENTAÇÃO

Muitos laboratórios, indústrias, espaços de armazenamento, além do transporte de produtos químicos e microbiológicos, quando não gerenciados de forma correta e segura, se tornam perigosos à população e ao meio ambiente. Esse cenário pode variar de acordo com os tipos de instalações realizadas, que vão desde situações potenciais de acidentes nos laboratórios, ao transporte desses materiais, pois a manipulação de agentes químicos corrosivos, inflamáveis, tóxicos e cancerígenos podem ocasionar queimaduras em geral, dermatites de contato, irritação de mucosas, irritação nas vias respiratórias superiores, dentre outras situações de risco e contaminação para quem manipula agentes químicos e biológicos sem os devidos cuidados. Em algumas situações, a exposição a radiações são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

Nesse sentido, devido à complexidade de produtos, operações e fatores de risco citados que envolvem o uso adequado de produtos químicos e microbiológicos, é importante conhecer e compreender esses riscos a partir das propriedades físicas e químicas das substâncias como uma das medidas básicas para mitigar os riscos de acidentes.

Portanto, esta Unidade Curricular tem como objetivo desenvolver uma temática multidisciplinar que envolve conhecimentos nas áreas de química, segurança, higiene e legislação, como processo de conscientização e sensibilização dos riscos da exposição aos agentes químicos e biológicos. Também visa-se desenvolver as competências mínimas necessárias para lidar com situações de riscos ligados a agentes químicos no dia a dia dos estudantes; e/ou avaliar o armazenamento e/ou o transporte de produtos químicos e biológicos, em situações e cenários que possam ocorrer acidentes.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica
Processos Criativos
Mediação e Intervenção Sociocultural
Empreendedorismo

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- **Biologia:** situação de acidentes químicos/biológicos que afetam diretamente a população e o meio ambiente.
- **Física:** pode contribuir, por meio do estudo das leis da física e situações de acidentes envolvendo substâncias químicas e estrutura dos sistemas (estudo de sistemas gasosos).
- **Geografia:** situações relacionadas a políticas ou práticas que incluem a segurança do meio ambiente, bem como a economia dos países e seus processos produtivos.
- **Filosofia:** situações relacionadas a direitos humanos frente a situações de acidentes que envolvem o meio ambiente.
- **Sociologia:** situações relacionadas ao comportamento e consequências sociais que afetam o meio ambiente e as mudanças nas relações após eventos ocorridos.
- **História:** situações relacionadas ao processo de evolução da ciência nos contextos históricos (Ex: Renascimento, Iluminismo, Segunda Guerra Mundial, Industrialização, Capitalismo, dentre outros).

OBJETIVOS

- Conhecer e analisar as propriedades físicas e químicas das substâncias e como elas podem ocasionar determinados acidentes químicos, quando não são utilizadas de forma adequada.
- Analisar e interpretar Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs), de forma a compreender os riscos de cada produto.
- Investigar, conhecer e interpretar rótulos de informações de produtos, de forma a compreender os riscos químicos envolvidos.
- Conhecer quais são os equipamentos de proteção individual e suas funcionalidades.
- Investigar e avaliar as diversas causas de acidentes químicos e biológicos a partir das principais falhas como: infraestrutura, falta de treinamento ou conhecimento adequado sobre os processos de manuseio/transporte de produtos químicos e biológicos, não utilização de EPIs, dentre outras causas.
- Investigar situações-problema e avaliar se como os processos de gerenciamento dos resíduos de laboratório e indústrias devem ser armazenados e encaminhados para um destino final dentro do que preconiza a legislação ambiental.
- Investigar e conhecer acidentes químicos e biológicos que impactaram na vida das pessoas e do meio ambiente em situações locais e globais.
- Avaliar os riscos envolvidos em situações de possíveis acidentes domésticos e como evitá-los.

PERFIL DOCENTE



Licenciatura em Química, Ciências Biológicas ou Física, com especialização na área de segurança e higiene e segurança do trabalho. Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow).
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa impresso (para os roteiros de estudo).
- Vídeos ou cenas de filmes, documentários, relatos que retratam situações relacionadas às temáticas trabalhadas.
- Artigos científicos e reportagens (formato impresso ou digital).
- Fichas informativas ou rótulos sobre produtos químicos.
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver conforme prática proposta pelo professor/estudante).
- plicativos, dentre outros.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o3) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(MS.EM13CNT3o6) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT3o6) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos

EIXO ESTRUTURANTE: INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(EMIFCNT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

Habilidades da BNCC:

MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Características físicas, químicas e toxicológicas dos compostos inorgânicos e orgânicos.
- Classificação e identificação de risco dos compostos inorgânicos e orgânicos à saúde, meio ambiente e segurança.
- Identificação e previsão das substâncias em uma reação química de neutralização, oxidação e combustão, bem como introdução ao cálculo e representação dos tipos de concentrações existentes.
- Análise da aplicação dos ácidos, bases, sais, óxidos inorgânicos e riscos em situações de acidentes doméstico, laboratórios, indústrias e transporte viário.
- Classificadas por meio de tabelas indicando a simbologia de risco (Painel de Segurança e Rótulos de Risco) e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs).
- Conduta em caso de acidentes com produtos químicos/biológicos.
- Equipamentos e processos de biossegurança, armazenamento, manejo e descartes em situações de risco, em ambientes industriais e do doméstico..

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Características físicas, químicas e toxicológicas dos compostos inorgânicos e orgânicos.
- Classificação e identificação de risco dos compostos inorgânicos e orgânicos à saúde, meio ambiente e segurança.
- Identificação e previsão das substâncias em uma reação química de neutralização, oxidação e combustão, bem como introdução ao cálculo e representação dos tipos de concentrações existentes.
- Análise da aplicação dos ácidos, bases, sais, óxidos inorgânicos e riscos em situações de acidentes doméstico, laboratórios, indústrias e transporte viário.
- Classificadas por meio de tabelas indicando a simbologia de risco (Painel de Segurança e Rótulos de Risco) e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs).
- Conduta em caso de acidentes com produtos químicos/biológicos.
- Equipamentos e processos de biossegurança, armazenamento, manejo e descartes em situações de risco, em ambientes industriais e do doméstico..

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para a organização de atividades que envolvam substâncias químicas, materiais biológicos ou equipamentos, é importante destacar que pode haver riscos tanto à saúde humana quanto ao meio ambiente e, para que possam ser evitados acidentes, é preciso que determinadas competências e habilidades sejam desenvolvidas com os estudantes, a fim de que estejam atentos às situações que possam desencadear riscos de acidentes.

Nesse sentido, para organização de situações didáticas que contemplem o manejo, o uso e o descarte de substâncias e materiais químicos e biológicos de forma correta, evitando situações de acidentes, foi proposta como sugestão didática a organização de um "Roteiro de Estudo". Tratam-se de orientações que contextualizam cenários e situações de acidentes químicos/biológicos a serem investigados e avaliados pelos estudantes com propostas de soluções sobre determinados fatores que implicam riscos, a fim de informar sobre os procedimentos de controle quando ocasionados.

Para o desenvolvimento da atividade, é importante que o professor realize o planejamento da jornada do roteiro de estudo, considerando as seguintes etapas:

Etapa 01: Realização do levantamento dos temas relacionados a acidentes químicos e biológicos que os estudantes querem compreender ou têm curiosidades. Nesse momento, o professor pode levar sugestões de filmes, debates, entrevistas, apresentação de imagens, experimentos, dentre outros, para escolha dos estudantes.

Para essa etapa do processo sugere-se algumas situações reais de acidentes envolvendo produtos químicos ou biológicos para despertar a curiosidade dos estudantes, dentre eles estão as seguintes proposições para os roteiros:

- I. Desastre químico de Bhopal
- II. Explosão do dirigível de Hindenburg
- III. Acidente em Centralia - Pensilvânia
- IV. Acidente radiológico de Goiânia - Césio - 137
- V. Acidente nuclear de Chernobyl
- VI. Rompimento da barragem de Brumadinho
- VII. Acidentes domésticos
- VIII. Acidentes químicos com transporte rodoviário

Etapa 02: Elaboração dos roteiros, por parte do professor, agregando as informações coletadas na etapa anterior, indicando, na estrutura, as competências e habilidades; objetivos; especificação dos objetos de aprendizagens que serão estudados; as atividades que deverão ser desenvolvidas nas etapas para conclusão do Roteiro de Estudo (leitura, questionário, estruturação de apresentação, resolução de problemas, dentre outros); indicativos de como os estudantes serão avaliados na estruturação das respostas para que possam receber o próximo roteiro de estudo. Sugere-se que as questões e atividades propostas possam permear situações para os estudantes decidirem sobre as medidas necessárias frente aos desafios apresentados por meio da proposição de soluções.

Etapa 03: Processo de mediação: o professor deve considerar o ritmo de cada estudante e do grupo, o avanço dos roteiros, o desenvolvimento e a participação nas atividades propostas, bem como a integração entre os participantes, para que o professor possa mediar e avaliar o processo de construção de conhecimento realizado pelos estudantes. O diálogo entre o professor e o grupo de estudantes, durante as atividades e estudo do roteiro, deve ser conduzido tendo em vista os questionamentos e feedbacks, até que se perceba a conexão que os estudantes estão estabelecendo entre o desenvolvimento das competências e habilidades com o objeto em estudo.

Etapa 04: Processo de Avaliação: ao final de cada Roteiro de Estudo, é importante que seja realizada a avaliação, considerando se todas as atividades e estudos propostos foram concluídos. Para isso, o professor poderá realizar uma avaliação com critérios de entrega, de modo que os estudantes avancem para os próximos roteiros. Cabe, também nesta etapa, a realização da autoavaliação dos estudantes e do grupo, levando em consideração os conhecimentos desenvolvidos em relação ao tema, às questões relacionadas ao desenvolvimento do grupo como responsabilidade dos integrantes e colaboração nas atividades, dentre outras.

Sugere-se que as atividades organizadas sejam sistematizadas, a partir da construção de portfólio de cada roteiro realizado pelos estudantes, constando textos, comentários, anotações, exercícios realizados, imagens pesquisadas, dentre outras produções autorais que indiquem o percurso realizado pelos estudantes.



FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

O documentário Bhopal 1984 relembra o maior crime industrial da história, ocorrido há mais de 30 anos. O vídeo é composto por depoimentos de vítimas, médicos, voluntários e moradores da região que presenciaram a tragédia. Embora o caso não seja tão discutido atualmente, trata-se de uma oportunidade para refletir sobre situações de acidentes químicos/biológicos e os procedimentos de prevenção e/ou correção na utilização de substâncias químicas e de materiais biológicos.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/soc/a/TVnjVHLQdsxhLGNcMDs4Vct/?lang=pt>. Acesso em 10/08/2021.

Bhopal, Índia O pior desastre químico da história 1984-2002.

Disponível em: http://greenpeace.org.br/toxicos/pdf/bhopal_desastrecont.pdf. Acesso em 10/08/2021.

MATERIAL DE APOIO

TextoS para aprofundamento para Metodologia - Elaboração de Roteiros de Estudos.

- TORRES, Cicero Magerbio Gomes. Roteiro de estudo: uma abordagem metodológica no processo ensino aprendizagem. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 7, p.47106-47117 jul. 2020. Disponível em <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13238/11128>. Acesso em 09/08/2021
- BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018 e-PUB. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em 09/08/2021.

Artigos Científicos relacionados a proposição dos cenários de acidentes químicos e biológicos.

- MARTINS, Bruno Sena. Revisitando o desastre de Bhopal: os tempos da violência e as latitudes da memória. Revista SciELO - Brasil, Sociologias, Porto Alegre, ano 18, n. 43, set/dez 2016, p. 116-148. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/15174522-018004305>. Acesso em 10/08/2021.

Vídeos Para Explorar situações para a Construção dos Roteiros de Estudos:

- SCHMIDT, Felipe. Segundos Fatais - O dirigível Hindenburg. 2017. (47m29s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q_VJvYP8Wqs&t=802s&ab_channel=FelipeSchmidt>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- The History Channel Brasil. Centralia a cidade que foi consumida por chamas - Inexplicável - History. 2020. (5m14s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=j1wN4m3czl&ab_channel=TheHistoryChannelBrasil>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- Fatos Desconhecidos. O maior desastre nuclear do Brasil. 2018. (23m50s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=k2XHMabmDQ&ab_channel=FatosDesconhecidos>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- Canal Ambiental. Discovery o desastre de Chernobyl. 2018. (1h23m50s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=luLyCsLnCFA&t=2184s&ab_channel=CanalAmbiental>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- Jornal O Globo. Brumadinho: novas imagens revelam detalhes da tragédia. 2019. (5m05s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=68jO6QcuNrY&ab_channel=JornalOGlobo>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- Agência Grita São Paulo. Acidentes Domésticos - O perigo dentro de casa - Episódio I.. 2015. (10m22s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Erig2bw84Mw&ab_channel=Ag%C3%AanciaGritaS%C3%A3oPaulo>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- Brasil Caminhoneiro. Exercício de simulação de acidente com produtos perigosos - BRC. 2018. (6m49s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Rxho1GcZdiE&ab_channel=BrasilCaminhoneiro>. Acesso em: 31 ago. 2021.

Artigos Científicos:

- BATISTA, F.G de A.; LIMA, V.L.A.& SILVA, M.M.P. Avaliação de riscos físicos e químicos no trabalho de catadores de materiais recicláveis – Campina Grande, Paraíba. Revista Verde (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 2, p. 284 - 290 - , abr - jun , 2013 Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7395426>. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- PENNA,C.F. AQUINO. C. F. CASTANHEIRA. D. D. et. al. Biossegurança: uma revisão. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.3, p.555-465, jul./set., 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/hqt8HGY9DP6zrbSFCKRz4jt/?lang=pt>. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- COSTA, Marco Antonio F. da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Biossegurança, perigos e riscos: reflexões conceituais. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 10, pp. 53-71 , Agosto de 2018. ISSN:2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/biologia/reflexoes-conceituais>. Acesso em 31/08/2021.

AValiação**ENTREGA/
AValiação**

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento das etapas do Roteiro de Estudo. Ao final delas, é importante que sejam realizados os apontamentos avaliativos dos roteiros, considerando que todas as atividades e estudos propostos foram concluídos. Para isso, o professor poderá fazer o acompanhamento por meio de rubrica, tendo em vista os critérios para entrega a serem cumpridos e o avanço dos estudantes. Ressalta-se a realização da autoavaliação e avaliação do grupo em relação aos conhecimentos desenvolvidos sobre o tema e o desempenho dos colegas (responsabilidade dos integrantes e colaboração nas atividades, dentre outras). Para elaboração das atividades e subsídio para avaliação, sugere-se a construção de portfólio de cada roteiro, realizado pelos estudantes, contendo textos, comentários, anotações, exercícios, imagens pesquisadas, dentre outras produções autorais que indiquem o percurso realizado.

Ao avaliar, o professor deve verificar se os produtos finais:

- a) atendem as proposições de estudos em cada roteiro entregue;
- b) alcançaram os objetivos e desenvolvimento das habilidades propostas;
- c) expressam de forma adequada as informações e a contextualização conhecimentos trabalhados em cada roteiro de estudo;
- d) apresentam justificativas e argumentos científicos que sustentam a conclusão;
- e) pautam informações pertinentes e diversificadas em relação às temáticas estudadas;
- f) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ARTESANAL OU INDUSTRIAL?
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE SABONETES E
OUTROS PRODUTOS

ARTESANAL OU INDUSTRIAL? PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE SABONETES E OUTROS PRODUTOS

APRESENTAÇÃO

Com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza, pretende-se propiciar aos estudantes do ensino médio aprendizagens sobre os processos da indústria de transformação química, principalmente referente à produção de sabonetes. Essa oportunidade proporciona uma visão global de vários processos de fabricação de produtos de uso cotidiano ou industrial em termos de matérias-primas, fluxogramas e aplicação dos conceitos, de modo a aproximar e a despertar interesse nos estudantes pelos conhecimentos químicos. Além disso, esta Unidade Curricular merece destaque na contribuição desse assunto como modo de favorecer a interpretação de tecnologias e suas repercussões na sociedade e, assim, potencializar novas formas de produção em bases sustentáveis, pertinentes à adaptação que a habilitação tecnológica requer.

Destaca-se, ainda, a importância de o estudante mergulhar no universo do empreendedorismo, entendendo que, para inovar e criar oportunidades, é necessário se preparar, construir e desenvolver novos conhecimentos, habilidades e atitudes, atendendo à perspectiva de uma educação integral, com foco no desenvolvimento de competências e habilidades.

Ressalta-se também a importância de conhecer as etapas dos processos de industrialização, para buscar inovação nesses processos, tornando-os mais sustentáveis, e apresentando produtos que, muito além de qualidade, representam uma nova forma de contribuir para a construção de uma sociedade mais consciente em suas escolhas de consumo.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica
Mediação e Intervenção sociocultural
Empreendedorismo

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia: pode contribuir a partir dos conhecimentos de Biotecnologia que envolve as aplicações biológicas com as tecnologias e suas utilizações para fins produtivos.
- Física: pode contribuir a partir dos conhecimentos dos processos físicos para a transformação de matéria(s)-prima(s) em produtos.

OBJETIVOS

- Conceituar os processos químicos industriais e compreender as principais etapas.
- Identificar o que é uma operação unitária e as utilizadas no processo industrial de saneantes.
- Elaborar e interpretar fluxogramas para representar os processos químicos, principalmente da fabricação dos sabões.
- Relacionar e diferenciar os processos industriais clássicos com tecnologia limpa.
- Compreender as diferentes etapas da produção e controle de qualidade dos sabões e sabonetes.
- Aplicar os princípios básicos dos processos químicos na produção de sabões.

PERFIL DOCENTE



Possuir licenciatura em Química.
Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Processos Químicos Industriais).
Ter habilidade em metodologias de aprendizagem ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos para acesso à internet e aplicativos (editor de texto, planilhas etc.), lousa digital ou projetor multimídia.
- Filmes (DVDs ou serviço de stream) que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados.
- Acervo impresso e/ou digital de material para pesquisa.
- Parcerias com instituições para auxílio (no que couber) na possível execução da sugestão didática:
- (exemplo de sugestão: universidades, concessionária de energia, corporações, ongs, outros).

MS

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

(EMIFCNT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.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.

(MS.EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências

(MS.EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(MS.EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO.

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(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.

(EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

(EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

(MS.EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(EMIFCNT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

(EMIFCNT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

Habilidades da BNCC:

(MS.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 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).

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Conceitos introdutórios sobre processos industriais
- Operações unitárias fundamentais
- Fluxograma de processos industriais
- Processos industriais clássicos
- Processos industriais com tecnologia limpa
- Definição e importância sobre sabões
- Matéria-prima
- Fabricação: etapa de produção/fluxograma
- Propriedades dos sabões
- Tipos de sabões
- Controle de qualidade

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para o desenvolvimento desta Unidade, o professor pode utilizar diversas metodologias ativas para potencializar a aprendizagem, dentre elas, a Aprendizagem Baseado em Projetos, proporcionando aos estudantes maior contato com atividades de aprendizagens práticas tipo “mão na massa”.

O professor pode partir de uma atividade prévia de reconhecimento:

- a) utilização de perguntas norteadoras para levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, sobre os processos de produção dos sabões;
- b) reconhecimento dos principais tipos de uso do sabão no cotidiano, e se conhecem a origem dos produtos que utilizam;
- c) levantamento de problemas ambientais associados à produção e utilização de sabões.

A partir dessas etapas, o professor pode propor que seja pesquisado, em diversas fontes de material teórico sobre os processos de produção de sabões, sabonetes, detergentes, dentre outros, tanto na forma industrial, como na forma artesanal.

O professor pode ainda proporcionar visitas a indústrias e/ou fábricas desses materiais, ou ainda, conhecer a produção de pequenos produtores artesanais da cidade ou região. Se houver laboratórios do Cursos de Química de universidades e/ou faculdades próximas, pode-se propor parcerias para utilização desses espaços, além de processos de colaboração entre as instituições e os profissionais.

Sugere-se que os estudantes realizem a produção de sabonetes, pois a partir das várias etapas que envolvem o processo de fabricação, poderão aprender desde a formulação até a manufatura dos produtos em laboratório, enfocando a matéria-prima utilizada, bem como os impactos ambientais.

Sendo assim, os estudantes constroem inicialmente um fluxograma da sua produção, que é uma forma de ilustrar o processo químico industrial, interligando as operações unitárias com a finalidade de converter a matéria-prima no produto final. Posteriormente, realizam a produção prática do produto de interesse, com supervisão e todos os cuidados necessários.

O processo de finalização da Unidade Curricular pode ser divulgado por meio da apresentação dos produtos fabricados durante o desenvolvimento das atividades de aprendizagem, organizando todo o material de divulgação: marca, propaganda, comercialização, benefícios dos produtos fabricados, aplicação dos recursos angariados com a venda dos produtos produzidos pelos próprios estudantes etc.

A escola pode proporcionar momentos de aprendizagem e culminância integrados aos componentes Empreendedorismo Social e Intervenção Comunitária.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

PEREIRA, F. S. G. Processos Químicos Industriais. Recipe, 2010.
VIEIRA, P. S. L. et al. Obtenção de sabonetes artesanais: abordagem no ensino de química. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências – CONAPESC, 2019.

MATERIAL DE APOIO

ALMEIDA, C. M. V. B & GIANETTI, B. Ecologia Industrial: conceitos, ferramentas e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2006
ALBERICI, R. M.; PONTES, F.F.F. de. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. Engenharia ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, pág. 73 a 760, jan./dez., 2004.
BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos – educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora LTDA, Porto Alegre, 2014.
CASTRO, H. F. Sabões e Detergentes, 2019.
COSTA, S. T. V. Produção de sabonete utilizando óleo de algodão, Campina Grande, 2015.
DALTIM, D. Tensoativos – Química, propriedade e aplicações. São Paulo: Blucher, 2011.
GAUTO, M.A.; ROSA, G; Química Industrial – Série Tekne. Bookman, 2013.
PORTAL LABORATÓRIO VIRTUAIS DE PROCESSOS QUÍMICOS. Disponível em: <
<http://labvirtual.eq.uc.pt/>>.
SABADINE, K. M. F.; SIMÕES, D. A. R. Aprendizagem baseada em projetos: contribuição para uma aprendizagem significativa, XIV Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2019.
SHREVE, R. N.. BRINK JR., J. A. Indústrias de processos Químicos. Editora: LTC - 4ª edição – 1980.



MATO GROSSO DO SUL

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma. Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

Destaca-se que é importante o professor explorar as problemáticas ambientais que envolvem os processos químicos, por exemplo, a relevância em utilizar óleo de cozinha na fabricação de sabões ou na produção de glicerina utilizada no desenvolvimento do sabonete, com foco nos impactos resultantes.

Pode-se, ainda, explorar questões relacionadas a indústrias com selo de qualidade ambiental, trabalhando as certificações ISO 14001 (quais as normas para obter a certificação), dentre outras questões associadas.

MMS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ASTRONOMIA: CONCEITOS,
EVOLUÇÃO HISTÓRICA E LEIS FÍSICAS

ASTRONOMIA: CONCEITOS, EVOLUÇÃO HISTÓRICA E LEIS FÍSICAS

APRESENTAÇÃO

O céu noturno e os Cosmos são temas que encantam curiosos e aficionados há séculos, assuntos esses estudados pela Astronomia, considerada como uma das ciências mais antigas e responsável por consagrar importantes contribuições para a formação do conhecimento científico. Desse modo, as temáticas abordadas no estudo da Astronomia podem despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes pela ciência.

Esta Unidade Curricular tem como proposta oferecer um minicurso de Astronomia, com o auxílio de plataformas digitais como a MOOCs (*Massive Online Open Courses*) ou similares, para aproximar os estudantes a temáticas da Astronomia. Nesse sentido, pretende-se apresentar conceitos e leis, assim como discutir sobre a evolução histórica da Astronomia, a partir de pesquisas e da utilização de recursos digitais (simuladores virtuais e aplicativos).

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS

- Física (Evolução histórica da Astronomia (Idade Antiga, Moderna e Contemporânea), Sistema Solar (Sol, planetas, cometas, meteoros, asteroides, meteoritos e satélites), galáxias, exoplanetas, buracos negros, evolução estelar, tipos de telescópios, Leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal, Relatividade Geral e Lei de Hubble)
- Química (A química da vida, experimentos com moléculas pré-bióticas)
- Biologia (A vida no Sistema Solar, Bioassinaturas, Astrobiologia e a origem da vida)
- Geografia (relevo, hidrografia e sistemas abióticos extraterrestres)
- História (Revolução Tecnológica e Industrialização)
- Sociologia (Capitalismo, Socialismo e Guerra Fria no contexto da corrida espacial)
- Filosofia (o valor ético da ciência, comunicação e relações entre os povos)

COMPETÊNCIAS

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).



- ### PERFIL DOCENTE
- Possuir licenciatura em Física.
 - Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Astronomia).
 - Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.
 - Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Conhecer e analisar uma breve linha do tempo com as principais descobertas e estudos da astronomia desde a Antiguidade até as descobertas atuais, fundamentado em cientistas como: Eratóstenes, Ptolomeu, Nicolau Copérnico, Tycho Brahe, Galileu Galilei, Johannes Kepler, Isaac Newton, William Herschel, Albert Einstein, Edwin Hubble, Stephen Hawking, Edmond Halley, Frank Drake, Carl Sagan, dentre outros.
- Definir, caracterizar e identificar os principais astros do Sistema Solar (Sol, planetas, cometas, meteoros, asteroides, meteoritos e satélites), assim como analisar suas dinâmicas e estruturas físicas e químicas.
- Aplicar as Leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal.
- Conhecer as teorias de formação e evolução das Galáxias e suas principais formas (espirais, elípticas e irregulares).
- Informar-se sobre as teorias da evolução estelar, formação dos buracos negros e as contribuições da Teoria da Relatividade Geral e da Lei de Hubble.
- Utilizar recursos digitais como simuladores virtuais e/ou aplicativos para compreender e identificar uma série de fenômenos como o movimento diurno, o movimento mensal da Lua e o movimento anual do Sol.
- Reconhecer algumas constelações e identificar diferentes objetos visíveis no céu noturno.
- Analisar estudos sobre a existência dos exoplanetas e como são detectados.
- Analisar o contexto histórico da criação dos telescópios e diferenciá-los quanto aos tipos existentes.



- ### RECURSOS
- Dispositivos com acesso à internet e edição de texto, lousa digital ou *datashow*.
 - Acervo impresso e digital de material de pesquisa (artigos, livros ou revistas científicas).
 - Simuladores virtuais e/ou aplicativos como *Stellarium*, *Google Sky*, Telescópio Mundial, *Sky-Map.org*, *Star Walk 2 Free*, *Solar Walk Free*, *Solar Walk Lite*, *SkyView Lite*, *SKEye*, NASA, dentre outros.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(MS.EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Evolução Histórica da Astronomia com as principais descobertas
- Sistema Solar
- Leis de Kepler
- Lei da Gravitação Universal
- Formação e evolução das Galáxias
- Buraco Negro
- Exoplanetas
- Tipos de Telescópios

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Minicurso: Origens da vida no contexto cósmico utilizando uma plataforma digital

A tecnologia traz muitas inovações para várias áreas do conhecimento, possibilitando excelente opção para o ensino e a divulgação. Sendo assim, a ferramenta MOOC possibilita que essa experiência seja gratuita e disponível para qualquer pessoa, sem restrições, os conteúdos chegam em locais e pessoas diferentes, que não seriam alcançados caso se cobrasse pelo conteúdo.

O Minicurso descrito a seguir é patrocinado pela Universidade de São Paulo - USP e a Coursera, esta, uma importante empresa digital da iniciativa privada a qual oferece cursos on-line massivos e abertos. Para acessar ao curso de forma gratuita e fácil, bem como os materiais (vídeos e pdfs) o estudante deverá fazer o cadastro via link abaixo:

Link do minicurso: <https://www.my-mooc.com/pt/mooc/origensdavidia/#platform>

Os MOOCs (Massive Online Open Courses) são cursos on-line abertos que estão disponíveis para qualquer pessoa com acesso à internet e não exigem requisitos mínimos para quem pretende realizá-los. Os cursos são projetados de modo que o conhecimento do aluno seja testado a cada módulo aprendido, para que o estudante faça sua própria avaliação e assim reforce seus conhecimentos nos assuntos que forem necessários.

Sobre o minicurso: Origens da vida no contexto cósmico é um curso desenvolvido no Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, com o objetivo de apresentar os mais recentes avanços científicos na compreensão deste intrigante assunto. É um curso com formato multidisciplinar que o levará a compreender melhor os aspectos envolvidos no surgimento de vida na Terra e no possível surgimento de vida em outros planetas.

Programa de estudos

Módulo 1

Neste módulo do curso “Origens da vida no contexto cósmico” os estudantes cursistas serão guiados pelo fantástico espetáculo da diversidade da vida na Terra. Ao final, o estudante será capaz de responder às seguintes questões:

1. Seria a vida fruto de um ato de criação ou o resultado de transformações químicas?
2. E o nosso sistema solar? Sempre existiu? Sempre foi assim, ou surgiu em um determinado momento, por meio de processos cósmicos que poderíamos observar em outros pontos do universo?
3. Será que podemos medir o tamanho do universo? E sua idade, seria possível sabermos o quanto antigo o universo é?

A jornada inicia com a exibição dos vários vídeos que foram disponibilizados na plataforma.

Vídeos (para assistir na plataforma):

1. Quão grande é o universo?
2. A vida e sua diversidade
3. Formação de sistemas planetários
4. A teoria da evolução e os criacionismos
5. Teoria geral da vida
6. Origem do universo na perspectiva da cosmologia
7. A vida em um contexto mais amplo

Módulo 2

Neste módulo, deseja-se compreender como os elementos químicos que constituem o Sol, os planetas e a humanidade foram formados. Compreenderemos um pouco melhor o processo de formação do Sistema Solar e dos corpos menores que o constituem, os cometas e os asteroides, além disso, vamos compreender a primeira forma experimental usada para simular e explicar a origem da vida na Terra (o experimento de Urey e Miller) e por que este experimento falhou nesta explicação.

Vídeos (para assistir na plataforma):

1. A química da vida
2. O sistema solar e a vida
3. Da abiogênese à biogênese
4. Experimento de Urey e Miller
5. Os cometas e a origem da vida
6. Experimentos com moléculas pré-bióticas
7. As evidências de um crime perfeito

Módulo 3

Neste módulo, será feito uso da astúcia de detetive, na busca de pistas que nos levem a reconstruir a história da vida na Terra. Será que encontraremos com facilidade estas evidências? Onde estariam? Seria possível estudá-las? Será que a vida na origem era similar a vida tal qual a conhecemos hoje? Talvez as coisas não sejam tão elementares, meu caro Watson!

Vídeos (para assistir na plataforma):

1. Os fósseis e a origem da vida
2. Os fatores ambientais na origem da vida
3. A primeira célula
4. O DNA
5. A Astrobiologia e a origem da vida
6. Estamos sós no universo?

Módulo 4

Foi apresentado nos módulos anteriores as grandes dificuldades envolvidas na tentativa de reconstrução da vida até seus primórdios em nosso planeta, mas será que a vida que conhecemos na Terra seria a única forma de vida possível? Será que novos instrumentos de observação e prospecção do espaço poderiam nos dar mais pistas sobre a compreensão da vida em um contexto mais amplo? Exoplanetas, grandes telescópios e a compreensão da vida como um fenômeno cósmico serão os grandes temas deste módulo, mas lembrem-se de que o final desta jornada é o início de outra. Agora é com você!

Vídeos (para assistir na plataforma):

1. Detecção de Exoplanetas
2. Bioassinaturas
3. A Vida no Sistema Solar
4. Equação de Drake
5. Os novos telescópios e a busca pela vida
6. Indo além da fronteira - perspectivas para o futuro
7. Exoplanetas e as Super Terras
8. Nós e o Universo
9. A cada resposta uma nova pergunta

Obs.: Sugere-se, também, ao final, realizar um evento de culminância na escola com apresentações dos trabalhos propostos pelo professor e desenvolvidos ao longo do minicurso.



FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

MILONE, André e col. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE). São José dos Campos, 2018. Disponível em: <http://www.inpe.br/ciaa2018/arquivos/pdfs/apostila_completa_2018.pdf> Acesso em 29 de setembro de 2020.

MY MOOC. **Origens da vida no contexto cósmico utilizando uma plataforma digital**. Disponível em: <<https://www.my-mooc.com/pt/mooc/origensdavida/#platform>>. Acesso em: 18 novembro 2021.

MATERIAL DE APOIO

HELERBROCK, Rafael. **"História da Astronomia"**; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescuela.uol.com.br/fisica/historia-astronomia.htm>> Acesso em 29 de setembro de 2020.

KEPLER, Souza Oliveira Filho; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Departamento de Astronomia. Instituto de Física/ Universidade Federal de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 11 de fevereiro de 2014. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>. Acesso em: 29 setembro 2020.

DAMINELLI, Augusto; STEINER, João. **O Fascínio do universo**. São Paulo : Odysseus. Editora, 2010. Disponível em: <<http://www.astro.iag.usp.br/fascinio.pdf>>. Acesso em: 29 setembro 2020.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **Metodologia da problematização: respostas de lições extraídas da prática**. Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.35, n. 2, p. 61-76, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/18193>>. Acesso em 30 setembro 2020.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

ZABALA Antoni. Educar para Vida. **Revista. Educatrix**: A revista que pensa a Educação, São Paulo: Moderna, Ano 5. Volume N° 10. 2016. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/002899327045938023e08>>. Acesso em: 30 setembro 2020.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. Porto Alegre. 15ª Ed.; Editora Mediação, 2014.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

NININ, Maria Otília Guimarães. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento Crítico?. **Educação em Revista**. Belo Horizonte; n. 48, p. 17-35. 2008. PUC-COGEAE / UNIP-SP / CNSD-SP. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Pesquisa%20na%20escola_Ninin.pdf> Acesso em: 25 2020

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar o eixo estruturante programado ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial, a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

1. Esta Unidade disserta em alguns momentos sobre teorias complexas para esta etapa de ensino como a Teoria da Relatividade. Geral, Lei de Hubble e outras teorias que utilizam ferramentas matemáticas complexas. Sugere-se, portanto, uma adaptação para a linguagem dos estudantes para que possam conhecer e compreender sobre as principais contribuições que essas teorias proporcionaram para a Astronomia.

2. Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da Unidade Curricular, oferecem diferentes possibilidades (textos, livros, vídeos, podcasts), visando proporcionar acessibilidade para atender estudantes com necessidades especiais. Nesse sentido, optou-se pela exibição de vídeos do YouTube que possibilitam acessibilidade, como uso de legendas e adequação da velocidade da reprodução.

MMS



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

STARTUP - HORTA PARA ALIMENTAR,
APRENDER E COMERCIALIZAR

STARTUP - HORTA PARA ALIMENTAR, APRENDER E COMERCIALIZAR

APRESENTAÇÃO

Uma startup refere-se a se arriscar em um negócio incerto e experimental, cuja ideia é iniciar um negócio inovador, de interesse de um determinado nicho de mercado, com perspectivas do investimento prosperar. Para tanto, o investidor precisa realizar pesquisas sobre viabilidade do negócio, verificar etapas a serem executadas e traçar metas para expandir o mercado.

Esta Unidade propõe estudar e discutir sobre o possível investimento de plantio de hortas como um negócio empreendedor. Para isso, sugere-se o plantio de temperos, chás, legumes e verduras, com venda de kits contendo orientações personalizadas para o comprador, acerca do produto adquirido (como consumir, fazer mudas e realizar estratégias para o plantio próprio). A proposta pode ser um experimento para o início de um pequeno negócio, explorando oportunidades locais, como entrega a feiras, residências e mercado do bairro. (Ex. da empresa Brota Company).

É preciso fazer muitos estudos prévios para formação de uma horta, mesmo que ela seja de pequeno porte, porque as necessidades e adversidades de plantio são inúmeras, precisando ser gerenciadas para chegar a um resultado satisfatório. As variáveis como: clima, formas de plantio, manutenção, controle de pragas, adubação, dentre outras especificidades de cada planta, são fatores a serem administrados para o sucesso de um bom negócio. Dessa maneira, os conhecimentos tratados nas Ciências da Natureza (CNT), em Biologia, Química e Física são indispensáveis para o plantio, manutenção e colheita.

Contudo, somente o bom plantio e a colheita não garantem sucesso nos negócios. É preciso que o produto tenha destino de venda, sendo necessário estudo prévio de mercado. Nesse caso, uma “parceria” empreendedora com a matemática é imprescindível.

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Mediação e Intervenção Sociocultural;
- Empreendedorismo;
- Processos Criativos.
- Mediação e Intervenção Sociocultural
- Empreendedorismo
- Processos Criativos

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - Estudo das características de diferentes plantas e seu habitat, reconhecendo os fatores favoráveis e limitantes para a sobrevivência de espécies escolhidas para serem objeto de investimento.
- Química - Suplementos químicos utilizados para nutrição e proteção das plantas selecionadas para serem objeto de investimento.
- Física - Estudos sobre capilaridade, tecnologias alternativas para auxílio no monitoramento de regas (gotejamento, por exemplo).

COMPETÊNCIAS

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Conhecer e analisar uma breve linha do tempo com as principais descobertas e estudos da astronomia desde a Antiguidade até as descobertas atuais, fundamentado em cientistas como: Eratóstenes, Ptolomeu, Nicolau Copérnico, Tycho Brahe, Galileu Galilei, Johannes Kepler, Isaac Newton, William Herschel, Albert Einstein, Edwin Hubble, Stephen Hawking, Edmond Halley, Frank Drake, Carl Sagan, dentre outros.
- Definir, caracterizar e identificar os principais astros do Sistema Solar (Sol, planetas, cometas, meteoros, asteroides, meteoritos e satélites), assim como analisar suas dinâmicas e estruturas físicas e químicas.
- Aplicar as Leis de Kepler e a Lei da Gravitação Universal.
- Conhecer as teorias de formação e evolução das Galáxias e suas principais formas (espirais, elípticas e irregulares).
- Informar-se sobre as teorias da evolução estelar, formação dos buracos negros e as contribuições da Teoria da Relatividade Geral e da Lei de Hubble.
- Utilizar recursos digitais como simuladores virtuais e/ou aplicativos para compreender e identificar uma série de fenômenos como o movimento diurno, o movimento mensal da Lua e o movimento anual do Sol.
- Reconhecer algumas constelações e identificar diferentes objetos visíveis no céu noturno.
- Analisar estudos sobre a existência dos exoplanetas e como são detectados.
- Analisar o contexto histórico da criação dos telescópios e diferenciá-los quanto aos tipos existentes.

PERFIL DOCENTE



- Possuir Licenciatura/Bacharelado em Biologia e/ou Química.
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Biotecnologia, química orgânica e microbiologia).
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa e manejo na área correspondente a esta Unidade.

RECURSOS



- Acesso à internet.
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa.
- Aquisição de manuais, almanaques e livros sobre horta.
- Parceria com lagro/Agraer, Sebrae/MS, associação comunitária, dentre outros, para palestras e cursos nesta área.
- Recursos financeiros para visitas técnicas (passagem de ônibus, e ou locação de transporte) em locais de produção, plantio, laboratórios, dentre outros oportunizados por parceiros da escola.
- Materiais para realizarem experimentos simples de plantio para simulação em laboratório ou no pátio da escola:
 - terra adubada, recipientes para plantio ou espaço com terra;
 - equipamento básico para manutenção e cultivo (pá, rastelo e colher de pequeno porte e regador de jardinagem);
 - mudas e sementes;
 - disponibilidade de água;
 - vasos, sacos plásticos ou caixas para plantio e ensaio laboratorial.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo7) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidade da BNCC:

(MS.EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

(MS.EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(MS.EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidade da BNCC:

(MS.EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.



OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Análise das principais características dos diferentes grupos de seres vivos, em relação ao seu habitat.
- Estudo dos fatores favoráveis e limitantes para a sobrevivência de diferentes espécies e possíveis adaptações (Biologia).
- Estudo geoquímico da composição de rochas, minerais, minérios, metais e suas aplicações no setor produtivo. Investigação e avaliação dos processos de mineração e os impactos ambientais (Química).
- Análise dos conceitos físicos relacionados com as tecnologias que permitem a aquisição de informações por meio do monitoramento remoto. Discussão sobre estratégias de preservação e conservação da biodiversidade e do meio ambiente por meio das tecnologias (Física).

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- Sugere-se a utilização da metodologia de projetos com a proposição de trabalho em grupos/times, incentivando a participação ativa e colaborativa entre os estudantes na pesquisa e escrita do trabalho (Método por projeto, Capítulo 4, de Antoni Zabala e Laia Arnau).
- Proposição de uma oficina para utilização de técnicas de plantio a serem vivenciadas pelos estudantes com plantio em vasos, caixas ou diretamente no solo.
- Na oficina podem ser criados kits de plantio (ervas, temperos, chás, hortaliças) com design e proposta de comercialização ou doação, considerando os custos empreendidos e os lucros previstos.
- O produto final poderia ser a escrita do projeto com todas as etapas e uma apresentação sobre a vivência da oficina realizada ou a produção de um manual, explicando, em uma oficina, os cuidados e procedimentos com a planta escolhida.
- Outra possibilidade é a postagem dos estudantes com contribuições de alguma(s) técnica(s) de plantio para divulgação em mídias sociais.
- Os resultados podem ser expostos também em feiras, palestras, quando ou se oportuno, uma vez que há datas específicas para essas atividades na escola.

MMS

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

OLSEN, Natasha; ROSOLEN, Dani. <https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/nova-geracao-de-hortas-inteligentes-tem-iluminacao-artificial/> e <https://www.projetodraft.com/quer-cultivar-temperos-e-verduras-em-casa-a-brota-desenvolveu-uma-horta-que-so-precisa-de-agua-a-cada-25-dias/> **Startup lança horta residencial inteligente no Brasil**. Publicado em 10 e 26 de agosto de 2021. Acesso em 05/10/21

Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC) a.org.br/conteudo/9827/uma-horta-na-escola **Uma horta na escola**. Projeto da Professora Liliâne de Paula Mendonça, gestora de projetos do Instituto Francisca de Souza Peixoto, professora, especialista em Gestão Pública e mestra em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Publicado em NOVA ESCOLA 07/03/2018. Acesso em 05/10/21

MATERIAL DE APOIO

- Canal World Clik https://www.youtube.com/watch?v=R3SE_DiIL-A Vídeo sobre **Sistemas de irrigação automática por gotejamento para horta usando garrafas pet e barbante** Publicado em 23 de set de 2018. Acesso em 05/10/21.
- CODEGLIA, Ana. Artigo, Hotmart/Blog: **O que é uma startup**: tudo que você precisa saber! <https://blog.hotmart.com/pt-br/o-que-e-uma-startup/><https://www.fundep.ufmg.br/ciencia-emprededora-meetup/> Publicado em 13/01/2021. Acesso em 05/10/21.
- SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Artigo: **O que é uma startup**. M1000003b74010aRCRD Publicado em 13/01/2014 · Atualizado em 13/01/2014. Acesso em 05/10/21
- SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como conseguir um investidor para sua startup** <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/videos/como-conseguir-um-investidor-para-sua-startup,3152fbdb02ea9510VgnVCM1000004c00210aRCRD> Vídeo exibido em 18/01/2017 · Atualizado em 22/02/2021. Acesso em 05/10/21.
- SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MATO GROSSO DO SUL (SED/MS) transmite a live com o tema: "**A influência da cultura 'startup' no empreendedorismo brasileiro**", com a participação do diretor da Aceleradora Inova UNIGRAN, Líder Alumni Programa Inovativa Brasil, Avaliador do Shark Tank Brasil, Fabiano Nagamatsu. <https://www.youtube.com/watch?v=fi7TP55vIX4>. Transmitido ao vivo em 26/05/2021.
- Escolas Exponenciais Artigo: **Empreendedorismo na escola: por que investir?** <https://escolsexponenciais.com.br/inovacao-e-gestao/empreendedorismo-na-escola-por-que-investir>. Publicado em 15/04/2019. Acesso em 05/10/21.
- ZABALA Antoni; ARNAU, Laia. **Métodos para ensinar competências**. 211 p. – Porto Alegre: Penso, 2020. Tradução: Grasielly Hanke Angeli; Editora colaboradora - Paola Araújo de Oliveira. Editora de Desenvolvimento de eBook: Loope Editora. Acesso em 05/10/21
- MAKISHIMA Nozomu; MELO, Luis Antonio Silveira; COUTINHO, Vanessa Fernandes, ROSA Leonídia Leite - **Projeto Horta Solidária - Cultivo de hortaliças Cultivo de hortaliças** - Jaguariúna, SP 2010 . Embrapa Meio Ambiente. Acesso em 05/10/21.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

- Ao avaliar as produções, o professor pode verificar se:
- a) a escrita do projeto contempla todas as etapas necessárias à formação de uma horta;
 - b) a informações levantadas na pesquisa estão sendo empregadas adequadamente no desenvolvimento do projeto;
 - c) pautam informações pertinentes e diversificadas;
 - e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios);
 - f) foram realizadas amplo estudo e pesquisas sobre o tema;
 - g) foram realizados registros de informações/dados pertinentes ao tema, em bloco de nota (digital ou não);
 - h) houve participação e colaboração nas aulas propostas.

OBSERVA- ÇÕES

Esta Unidade sugere a escrita do projeto e a proposição de aulas simuladas para criação de uma horta, ou kit de plantio, uma vez que são apenas duas aulas para a realização desta proposta (sugerem-se pelo menos 2 aulas práticas, ou visita a uma horta para vivência de uma situação real de plantio).

O desenvolvimento ou simulação de uma horta tem muito a agregar na vida do estudante, pois inúmeros conhecimentos precisam ser articulados, tanto no que se refere às Ciências da Natureza, quanto à Matemática e às Ciências Humanas, visto que um projeto sobre horta pode suscitar questões sociais relacionadas ao campo da saúde e do empreendimento financeiro.

Etapas a serem considerados para reflexão:

1. Estudo de viabilidade do negócio, considerando investimentos, perdas, ganhos, custo-benefícios.
2. Preparos da terra para plantação.
3. Como fazer acompanhamento da germinação e desenvolvimento.
4. Adubação (quando, quanto e quais produtos usar).
5. Clima.
6. Propósito do plantio (alimentação escolar, familiar, comunitária, comercial).
7. Colheita.
8. Distribuição.
9. Capital de giro.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ASTROBIOLOGIA - OLHAR ALÉM DO CÉU

ASTROBIOLOGIA - OLHAR ALÉM DO CÉU

APRESENTAÇÃO

Olhar para o céu com perguntas inquietantes sobre o que existe além da Terra é fascínio que envolve a mente humana há séculos. Em 3000 a.C., já se prestava atenção nas constelações, tanto que houve a descoberta dos planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno e, no século II algumas constelações foram catalogadas por Ptolomeu, um cientista grego. Nos séculos XIV e XVI, observações por meio de luneta e modelos cosmológicos foram apresentadas por célebres estudiosos como Nicolau Copérnico e Galileu Galilei que ousaram expor seus pensamentos sobre a possibilidade de existir algo além do céu, definido pela cobertura de nuvens e estrelas que se mostram sobre as nossas cabeças e aguçam a curiosidade humana. Porém, não é só a curiosidade que move a busca pelo desconhecido do mundo cósmico, mas as possibilidades de novas conquistas, domínios, uso de fontes alternativas de recursos ou refúgio, em caso de a Terra vir a entrar em colapso e a espécie humana sentir-se ameaçada. Nos séculos que se seguiram, até o século XXI, o avanço tecnológico possibilitou a visita humana à Lua, e, na atualidade, com a criação de novos telescópios, sondas e satélites, as tecnologias vêm sendo aprimoradas para conquistar o espaço. Em meio a descobertas, inúmeros avanços a serviço da humanidade como a criação de mapas, calendários, relógio, influências lunares, GPSs, provam que o olhar para o alto não se trata somente de curiosidade, mas de se encontrar e criar possibilidades.

Mediante essas questões, com misto de curiosidades, bens de serviço e tecnologia, esta Unidade Curricular propõe o estudo da vida no universo, partindo da compreensão de como a vida se desenvolve na Terra, considerando as possibilidades de que haja vida em outros planetas. Nesses estudos, será possível aprofundar sobre a origem da vida e também compreender as condições favoráveis e desfavoráveis para a ocupação na Terra pelos seres vivos, e ainda, conhecer as hipóteses que a ciência apresenta sobre a existência de vida em outros mundos. São necessários diversos conhecimentos para se investigar e comprovar a possibilidade da existência de diferentes formas de vida em outros planetas e, a Astrobiologia, como uma ciência multidisciplinar e interligada aos conhecimentos de várias outras ciências como física, química, astronomia, biologia, biologia molecular, ecologia, geografia, geologia, dentre outras, tem o papel de auxiliar nas explicações sobre a vida.

Na perspectiva interdisciplinar, a Astrobiologia pode ser associada ao componente Filosofia, possibilitando trabalhar a explicação sobre o sentido da vida e seus fundamentos, sua importância e influências, sobretudo, no que se refere às questões conceituais, éticas, metodológicas, históricas e interpretativas, complementando os estudos realizados na Astroquímica e na Astrofísica.

Esta Unidade também se revela intrigante e provocativa para pensar se estamos sozinhos na imensidão cósmica ou se temos vizinhos intergalácticos. Essa foi uma das inquietações do cientista Carl Sagan, no século XX, que achava pouco provável que não existisse vida fora da Terra. O cientista questionava sobre o que seria mais assustador, "A ideia de extraterrestres em mundos estranhos, ou a ideia de que, em todo este imenso universo, nós estamos sozinhos?" (Carl Sagan).

Assim sendo, o desafio está lançado, será mesmo que existe vida habitando outros planetas? Serão civilizações inteligentes, ou meros vestígios vivos segundo a nossa concepção de vida?

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica;
Processos Criativos

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - Entendimento da Astrobiologia como a ciência que aborda a compreensão dos diferentes fatores que possibilitam a vida na Terra e no Universo.
- Química - Análise da formação de moléculas e regras para o estabelecimento de uma ligação química e interações intermoleculares, estudo de elementos que dão condições para existência de vida na Terra e em outros planetas
- Física: Sistemas físicos (luz, temperatura, umidade, estados físicos da matéria, dentre outros).

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

OBJETIVOS

- Conhecer e explorar a Astrobiologia como uma ciência recente que busca responder questões relativas à presença de vida em outros planetas.
- Compreender a importância das teorias da origem da vida e da evolução para a Astrobiologia.
- Estudo das teorias sobre a origem da vida, correlacionando com as formas de vida que vivem em lugares extremos da Terra e a possibilidades de vida em outros planetas.
- Compreender o estudo das condições ambientais e físico-químicas que favorecem a vida na Terra e em outros planetas.
- Compreender o universo para se sentir parte dele (como dar importância à vida humana quando comparada ao universo).
- Reconhecer os conhecimentos existentes sobre exoplanetas e zonas habitáveis com base nas condições que foram necessárias para origem da vida na Terra.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura/Bacharelado em Biologia, Química e Física.
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Evolução, Ecologia, Biologia molecular, Bioquímica e microbiologia, Astrobiologia, Astroquímica e Astrobiologia).
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow.
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa.
- Parcerias com universidades, Institutos Federais e centros de meteorologias.
- Fotocópias coloridas.
- Lunetas.
- Telescópios.
- Materiais pessoais de apoio para aulas de observação (caderno de anotações, régua, lápis, caneta).
- Transporte para exploração de áreas mais distantes, quando for o caso de deslocamento para universidades parceiras, por exemplo.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo2) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros)

(MS.EM13CNT2o4) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT2o9) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MMS

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo7) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

(MS.EMIFCGo9) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo6) 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.

Habilidades da BNCC:

((MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros

(MS.EM13CNT2o4) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros.

(MS.EM13CNT2o9) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Estudo da Astrobiologia, considerando as possibilidades de vida no Universo.
- Compreensão dos diferentes fatores que possibilitam a vida na Terra e no Universo.
- Prováveis origens da vida na Terra e no Cosmos.
- Estruturas químicas que, quando encontradas, podem sugerir existência de vida em outros planetas, tendo como base os conhecimentos da vida terrestre.
- Teorias de origem da vida e da evolução: bioquímica celular, microorganismos resistentes a condições extremas.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- Sugere-se, a princípio, uma roda de conversa, pois esta propõe introduzir questionamentos a serem respondidos pelos alunos, tirando-os da passividade e dinamizando a atividade em sala de aula.
- Após esse momento, o professor pode escolher uma atividade, como por exemplo, um vídeo de Carl Sagan, um documentário de Space Today, ou outro, para ser assistido e discutido com os estudantes.
- Para ganhar tempo, o(a) professor(a) poderá auxiliar os estudantes na pesquisa indicando bibliografias, sites ou levando cópias de textos para a sala.
- A partir dos questionamentos obtidos na roda de conversa, sugere-se a organização de grupos para pesquisar sobre o tema.
- Após essas pesquisas, convém a criação de um fórum para que os estudantes troquem suas ideias e pesquisas realizadas nos grupos sob a mediação do professor.
- Para incentivar a criatividade e o pensamento imaginativo, atividades descritivas ou desenhadas, ilustrando outros tipos de vidas em lugares extremos podem ser realizadas pelos estudantes, levando-se em conta a interferência ou não de fatores básicos conhecidos na Terra que proporcionam vida, tais como: pressão, gravidade, temperatura, oxigênio (outros elementos químicos), água, dentre outros.
- Outras sugestões de metodologias podem ser exploradas para o desenvolvimento desta proposta, conforme expostas nos textos de Fábio Josgrilberg e José Carlos Antônio, referenciados nesta Unidade.

MMS

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

CANELO, Carla. (Tema 1: Origem do Universo e formação planetária), PEREIRA, Elielson Soares. (Tema 2: Métodos de detecção de exoplanetas) SCHIAVA, Ana Paula M. (Tema 3: Origem da vida e química prebiótica). Gaião Isabella (Tema 4: Evolução e diversificação da vida). VINCENZI A. Roberta. (Tema 5: Extremófilos). SILVA, Gabriel Gonçalves. (Tema 6: Busca de vida e exploração espacial) Minicurso de Astrobiologia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q-EifZqF32g>. Acesso em: 25/11/2020.

MATERIAL DE APOIO

- ANTONIO, José Carlos. **Uso pedagógico dos fóruns**. Professor Digital, SBO, 08 jun. 2009. Disponível em: <<https://professordigital.wordpress.com/2009/06/08/uso-pedagogico-dos-foruns/>>. Acesso em: 25/11/2020.
- BOECHAT-ROBERTY, H. M. **Astrobiologia, uma ciência emergente**. [s.n.], 2016. 71 p. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/astrobiologia/sites/default//astrobiologia.pdf> OBS: Compilação de obras realizadas por: Douglas Galante, Evandro P. Silva, Fabio Rodrigues, Jorge E. Horvath, Marcio G. B. Avellar.
- JOSGRILBERG, Fábio. **O uso pedagógico do fórum**. Disponível em: <http://portal.metodista.br/atualiza/conteudo/material-de-apoio/dicas/o-uso-pedagogico-do-forum> Acesso em: 25/11/2020.
- TANAKA, Sérgio de Carvalho. **Uma proposta do uso da astrobiologia como motivação para o ensino de ciências nos ensinos fundamental e médio**. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2019. Orientação: Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva. Disponível em http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/48431/1/2019_tcc_sctanaka.pdf
- SACANI, Sérgio. **Canal Space Today** de https://www.youtube.com/channel/UC_Fk7hHbl7vv_7K8tYqJd5A.
- SAGAN, Carl. **Série Cosmos** - 13 capítulos disponíveis no YouTube.
- SAGAN Carl. **Livro Cosmos 1980**, pág. 38, 169 e 234 Disponível em pdf. Disponível em: <https://rcristo.com.br/2019/02/03/carl-sagan-livros-gratuitos-em-pdf/>. Acesso em: 27/11/2020.
- CLUBE DE ASTRONOMIA - Carl Sagan. (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). Disponível em: https://cacarlsagan.blogspot.com/?fbclid=IwAR2QMZhhoucD_-iifufolo6SlwV6i-qFUDqKw1pegy5nOXV1zhcilt2ufxU Acesso em: 26/11/2020.
- GLEISER, Marcelo. **A dança do universo: dos mitos de Criação ao Big Bang**. São Paulo : Companhia das Letras, 1997. Bibliografia. ISBN 85-7164-677-5 1. Cosmologia 2. Criação 3. Natureza 4. Origem 5. Religião e ciência I.Título 97-2810. disponível em: <http://www.valdiraguilera.net/bu/a-danca-do-universo.pdf> . Acesso em: 27/11/2020.
-

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual sendo necessário o acompanhamento das atividades, principalmente do fórum, se este for escolhido como uma ferramenta metodológica. Critérios de avaliação deverão ser estabelecidos para que os estudantes estejam atentos à sua participação e à entrega das atividades.

Ao avaliar, o professor deve verificar se os produtos finais:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios);
- f) foram entregues no tempo combinado, mostrando compromisso com o aprendizado;
- g) mostraram-se como índice de participativo e colaboração, no caso do fórum, por exemplo;
- h) serviram como um instrumento de avaliação eficiente para que o estudante mostre sua capacidade de sintetizar suas ideias;
- i) permitem a aplicação de uma atividade avaliativa de autoconhecimento sobre o tema.

OBSERVA- ÇÕES

1. Astrobiologia é uma ciência nova se comparada a outras ciências. Embora tenha sido reconhecida como ciência no século XX, o tema já habitava as mentes de cientistas em séculos anteriores, devido à inquietação humana de saber se existem seres vivos em outros planetas. Contudo, a nomenclatura só foi reconhecida quando a agência de Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) implantou um programa de astrobiologia, em 1960. Atualmente já existem universidades que oferecem o Curso de Astrobiologia, sendo um campo ainda muito restrito tanto na área de pesquisa, quanto na de trabalho, ficando ambos relacionados à docência em universidades. As evidências de vida extraterrestre, até o momento, são apenas de substâncias químicas encontradas em metabolismos vivos na Terra. Assim, continua sendo um desafio que inquieta a curiosidade humana.

2. Esta Unidade pode ser trabalhada de maneira multidisciplinar, visto que possui conexão com outras ciências, dentre elas, a Biologia, a Química e a Filosofia, que podem fazer a linha de frente para dar suporte à compreensão da vida na Terra e fora dela.

3. Para o desenvolvimento desta Unidade, é importante que o(a) professor(a) esteja preparado(a) para discutir sobre a importância da vida, mesmo que tão pequena quando comparada ao Universo. Outro ponto é que, independentemente das crenças que se apresentarem em sala, em relação ao entendimento dos estudantes sobre a temática, não se deve perder de vista a valorização do ser frente às evidências científicas ou não.

4. As sugestões didáticas aqui apresentadas poderão ser adequadas ou mesmo ser trocadas por outra metodologia, caso o(o) professor(a) achar pertinente. O importante é que o protagonismo do estudante no envolvimento com o tema e, o papel da Biologia e da Filosofia em oferecer subsídios para a compreensão da vida, no sentido dela existir e ter razão de ser, sejam contemplados.

ÁREAS DO CONHECIMENTO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ASTROQUÍMICA -
A QUÍMICA INTERESTELAR

ASTROQUÍMICA - A QUÍMICA INTERESTELAR

APRESENTAÇÃO

"A superfície da Terra é a margem do oceano cósmico. De lá aprendemos a maior parte do que sabemos. Em tempos recentes entramos um pouco no mar, o suficiente para molhar os arnelhos ou, no máximo, os tornozelos. A água parece convidativa" (SAGAN, 1996).

A história da astronomia vai além da história da ciência, ela é um reflexo da cultura da humanidade que fundamenta o desenvolvimento cósmico. Com o passar dos séculos, é possível imaginar quais os reais motivos envolvidos para explorar não somente a Terra, mas o firmamento do mito até a estruturação das várias áreas da ciência para tentar explicar: quem somos nós? De onde viemos e para onde vamos? Quais leis regem o Universo, quais estruturas microscópicas e macroscópicas ainda não descobrimos? É por esses, e por tantos outros questionamentos, que procuramos entender a origem do Universo e sua expansão, a fim de ampliarmos nossas perspectivas em relação ao Cosmos.

Muitas das substâncias da Terra são encontradas no espaço, é o caso do gás carbônico, do ácido fórmico, da amônia, do ácido acético, do ozônio, da acetona e, é claro, da água. Todos esses compostos são investigados pela Astroquímica. A Astroquímica é um dos ramos mais recentes da Astronomia e da Química, suas descobertas têm contribuído para entendermos como o Universo formou-se quimicamente diversificado e como desenvolve-se em condições físico-químicas que podem favorecer o surgimento de novas moléculas e a vida no cosmos.

O estudo da astroquímica engloba desde a formação dos elementos químicos, identificação de compostos em ambientes espaciais, até o estudo da química dos sistemas como: poeira interestelar, gelo astrofísicos, exoplanetas, nebulosas planetárias, buracos negros, dentre tantos outros sistemas e ambientes espaciais, ampliando a visão sobre passado, presente e futuro dos acontecimentos cósmicos em ambientes extremos do espaço.

Diante desse cenário, destacaram-se alguns pontos que podem valorizar a operacionalização desta Unidade Curricular em relação à astroquímica como:

- a) a historicidade da astronomia e o surgimento da astroquímica;
- b) descobertas de partículas, átomos, elementos e substâncias inorgânicas e orgânicas existentes no espaço, considerando a química interestelar;
- c) tipos de reações químicas que ocorrem em condições extremas do espaço;
- d) técnicas de identificação de moléculas, unidades astronômicas e observatórios espaciais.

Como aprofundamento em Ciências da Natureza, a estratégia a ser desenvolvida na Unidade, tem como pressuposto as concepções da ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente. As atividades desenvolvidas devem problematizar situações reais e hipotéticas com foco em Astroquímica, compreendendo os fundamentos da ciência e tecnologia a partir das produções científicas.

À medida que compreendemos a astroquímica do ponto de vista teórico, observacional e experimental, ampliamos nossa capacidade de observar o cosmos por diversos ângulos, interpretando os fenômenos nos níveis macroscópico, microscópico e simbólico para começarmos a entender o Universo e suas possibilidades infinitas.

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Investigação Científica;
- Processos Criativos.
- Empreendedorismo.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- A Química pode contribuir no conhecimento relacionado à formação e à estrutura química dos elementos, moléculas substâncias, bem como a estrutura do núcleo atômico e as radiações existentes, além das reações nucleares para formação de novos elementos químicos, observando os processos ocorridos para formação do universo.
- A Biologia pode contribuir no entendimento na formação de estruturas de biomoléculas encontradas ao longo dos estágios de desenvolvimento do Universo e as técnicas de identificação dessas moléculas no espaço que expliquem a origem e manutenção da vida.
- A Física pode contribuir no entendimento dos equipamentos de mapeamento e observação, bem como na avaliação da teoria do espaço-tempo para compreensão do Universo.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Compreender a historicidade da astronomia e o surgimento da astroquímica.
- Identificar e compreender as descobertas de partículas, átomos, elementos e substâncias inorgânicas e orgânicas existentes no espaço, considerando a química interestelar e circunelar.
- Compreender e aplicar a partir dos estudos conceitos relacionados a reações químicas que ocorrem em condições extremas do espaço.
- Compreender técnicas de identificação de moléculas, unidades astronômicas e observatórios espaciais.
- Criar um espaço para divulgação das atividades e descobertas feitas pelos estudantes.
- Propor um clube de astronomia com foco nos conhecimentos da astroquímica, astrobiologia e astrofísica.

PERFIL DOCENTE



- Formação em Licenciatura em Química ou Ciências Biológicas com alguma especialização na área Química Inorgânica, Ciências dos Materiais ou Engenharia.
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (datashow).
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa (atividades, imagens, folders, notícias).
- Vídeos ou cenas de filmes que retratam situações relacionadas aos estudos apresentados.
- Artigos científicos e reportagens (formato impresso ou digital).
- Modelos moleculares.
- Simuladores on-line.
- Grupos de Astronomia e Astroquímica em redes sociais como Facebook, Instagram, Amino, dentre outras redes de divulgação.
- Materiais e equipamentos de laboratório (quando houver, ou conforme prática proposta pelo professor/estudante).

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT2o3) 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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT2o9) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MMS

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.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)

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(MS.EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

(MS.EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Estudo da estrutura do átomo como unidade fundamental da matéria e das condições para a existência dos elementos químicos na origem do universo.
- Proposição de previsões e explicações das condições físico-químicas na formação dos elementos químicos e para novas substâncias presentes nos espaços interestelares.
- Análise e sistematização da periodicidade dos elementos químicos, a partir da sua origem e distribuição no cosmos e evolução das estrelas.
- Descrição e identificação das características e representação das ligações químicas e efeito das radiações nas ligações.
- Estudo da estrutura nuclear do átomo, radiações e as reações de transmutação do núcleo.
- Decaimento radioativo, produção energética e aplicações industriais.
- Reações nucleares e análise das principais reações químicas para manutenção e existência da vida.
- Introdução à identificação e à caracterização de moléculas ao longo dos estágios de desenvolvimento do Universo e às técnicas de identificação de moléculas no espaço.
- Introdução ao estudo geoquímico da composição de rochas, minerais, minérios, metais, considerando suas origens a partir do espaço.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Para o desenvolvimento desta Unidade, serão propostos alguns caminhos e reflexões de execução de atividades relacionadas à metodologia de *Design Thinking*. É importante que as etapas da metodologia possam ser vivenciadas, considerando, além das competências da base e dos itinerários formativos, as competências socioemocionais, como empatia, colaboração e criatividade.

As etapas para o desenvolvimento das atividades serão descritas segundo *d.school* (Stanford University) com algumas adaptações de operacionalização. É possível trabalhar os objetos de aprendizagem relacionados às competências e às habilidades em grupos por semelhanças ou individualizadas, desde que as etapas seguintes sejam executadas dentro de um planejamento sistematizado pelo professor.

Etapas para o desenvolvimento das atividades:

- **Descoberta:** consideramos o ponto principal, em que o estudante deve compreender o universo no qual a temática do problema ou situação em estudo estará inserida. Aqui, poderão ser feitas, rodas de conversas, pesquisas em diversas fontes documentais, bibliográficas, na internet (*desk research*), além de conversas com especialistas da área investigada. Nesse ponto, é importante que o professor explore questões reflexivas relacionadas à origem cósmica e à sua formação, compreendendo qual a nossa conexão com o universo; o que constitui a Terra e o resto do universo; quais pontos já conseguimos explorar no espaço, dentre outros questionamentos e reflexões que podem surgir dos momentos de descoberta. É importante que perguntas e reflexões que forem surgindo sejam escritas em *post-its* ou tarjetas para serem agrupadas em um painel coletivo pelos os estudantes, que poderá ser criado *on-line*, por meio dos aplicativos *Idea Boardz*, *Google Documents*, *Realtime Board* ou outra ferramenta que seja de fácil acesso ao professor e estudantes.

- **Interpretação/definir:** essa é a etapa de definição e interpretação das informações, dos dados e questionamentos. O painel com esses apontamentos deverá ser analisado e categorizado, a fim de definir qual será o desafio da turma a ser descoberto, solucionado ou proposto. Considerando que a metodologia é um processo colaborativo, é importante que sejam criados registros visuais, tendo em vista o compartilhamento histórico e o engajamento do grupo na fase de empatia. O surgimento de *insights* (percepções) é fruto do exercício coletivo ao dar significado para as análises e interpretações. Dessa forma, como parte final do desenvolvimento da ação, devem ser elencados os pontos sobre o que se pretende estudar, pesquisar, criar ou solucionar, para que ocorra a elaboração dos principais desafios em relação às perguntas e questionamentos realizados no painel. Para o avanço dessa etapa, serão fundamentais alguns questionamentos como: do que é feito o espaço interestelar? Como são descobertas partículas, átomos, elementos e substâncias inorgânicas e orgânicas, existentes no espaço, considerando a química interestelar? Quais são os tipos de reações químicas que ocorrem em condições extremas do espaço? Como são as técnicas para a identificação de moléculas, unidades astronômicas e observatórios espaciais?
- **Ideação/idear:** nessa etapa, os questionamentos ou situações que foram diagnosticados deverão ser refinados. Nesse momento ocorre a construção coletiva de ideias, a negociação de sentido e o diálogo, permitindo o surgimento do que não foi pensado ainda, podendo ser a chave para a solução dos questionamentos apresentados. Após esse refinamento, devem ser definidas quais ideias serão foco do estudo, pensando nos obstáculos e possíveis soluções como um exercício prático para a antecipação das complexidades e possibilidades de resoluções. Sugere-se, nessa fase, a seleção das ideias de menor grau de complexidade e praticabilidade para que, no fim dessa etapa, o grupo possua clareza de como e quais caminhos escolherão para a solucionar as situações levantadas.
- **Experimentação/Prototipar:** nessa etapa, a criação de procedimentos para o desenvolvimento de protótipos de processos e experiências ocorrerá a partir de algumas fontes que permitem além da pesquisa o desenvolvimento da criatividade, por meio de *storyboards*, diagramas, contação de histórias, anúncios, modelos e maquetes, além de outros produtos, digitais ou não, que podem ser criados. Nessa fase, como forma de *feedback* às idealizações da etapa anterior, são propostas soluções aos questionamentos levantados. Ao construir os modelos explicativos (Experimentação/Prototipar), é importante que os estudantes façam reflexões sobre tudo que foi vivenciado, de forma a decidirem sobre como irão proceder a partir do que já foi realizado para encontrarem suas respostas e soluções. Logo, podem retomar as ideias descartadas e ajustar os modelos explicativos. Será necessária uma nova roda de conversa e pesquisa para que os objetos de conhecimento possam ser trabalhados com maior profundidade para consolidação de explicações científicas com foco no desenvolvimento da educação científica.
- **Evolução:** após a validação da Experimentação/Prototipar, essa etapa avança para a implementação da ideia, a apresentação, os responsáveis em operacionalizar (importante definir papéis) e o que se espera do resultado. Essa operacionalização fará parte do processo de comunicação dos resultados alcançados. Na evolução, o acompanhamento das soluções visa identificar se os resultados esperados foram alcançados. Logo, a reflexão sobre o processo de descobertas e criação são processos que poderão ser compartilhados e avaliados, tendo em vista os conceitos, as informações, o conhecimento e as competências aprendidas e desenvolvidas. No processo avaliativo, o professor deve considerar os momentos de apresentação dos estudantes para identificar se os estudantes, de fato, conseguiram compreender aspectos importantes da astroquímica como: as moléculas existentes no espaço; a diferenciação dos materiais interestelares; as nuvens moleculares; o gelo astrofísico; como as radiações são afetadas pela estrutura da matéria; quais técnicas são utilizadas para a identificação de moléculas e como as reações químicas ocorrem no espaço.

Após a proposição das soluções, é importante a realização de um momento para fechamento das atividades, que pode ser em formato de seminário, de vídeos, exposição oral, exposição por meio de materiais informativos, experimentos demonstrativos, maquetes, simulações, dentre outras possibilidades que o professor, juntamente com o grupo, julgarem necessárias.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

COUPER, Heather. **A história da astronomia**. Tradução. Henrique Monteiro. São Paulo, Larousse do Brasil. 2009.

SAGAN, Carl. **Bilhões e Bilhões**: reflexões sobre a vida e a morte na virada do milênio, Ed. Companhia das Letras, Pag. 265, 1996.

SAGAN, Carl; trad. Augusto Manuel Marques, Jorge Landeck; rev. Ana Isabel Silveira, Rita Almeida Simões. - 2ª ed. - Lisboa: Gradiva, 2011. - 391 p. : il. ; 23 cm. - Tít. orig.: Pale blue dot : a vision of the human future in space. - Bibliografia, p. 367-371.

MATERIAL DE APOIO

Sites

HOSTMORKE, Nattens. **Astroquímica** - Detectando Moléculas no Espaço. YouTube (00:04:43) Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=UlyE3ZsxJgY&ab_channel=NattensH%C3%B8stm%C3%B8rke. Acesso em 05 de novembro de 2020.

WOON, David. **The astrochymist - Recursos para astroquímica e espectadores interessados**. Disponível em: <http://www.astrochymist.org/> Acesso em 10 de novembro de 2020.

O Observatório de Dinâmica Solar é a primeira missão a ser lançada para o Programa Viver com uma Estrela (LWS) da NASA, um programa projetado para compreender as causas da variabilidade solar e seus impactos na Terra. Disponível em: <https://sdo.gsfc.nasa.gov/> Acesso em 10 de novembro de 2020.

Quitrem – Química Teórica Reatividade e Estrutura Molecular. Disponível em: <http://www.quitrem.cefetmg.br/linhas/astroquimica/>. Acesso em 11 de novembro de 2020.

Metodologia Design Thinking

MORAN, J; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. - Porto Alegre: Penso, 2018.

Programa Criativos na Escola. Disponível em: <https://criativosdaescola.com.br/>. Acesso em 05 de novembro de 2020.

Design for Change, um site com metodologia que ajuda a desenvolver habilidades do século 21 a partir da construção de suas competências sociais e emocionais. A metodologia disponível no Design for Change é aberta, acessível, adaptável e replicável. Disponível em <https://www.dfeworld.com/SITE>. Acesso em 08 de novembro de 2020.

Revista Nova Escola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12457/design-thinking-o-que-e-e-como-usar-em-sala-de-aula>. Acesso em 08 de novembro de 2020.

Artigos relacionados ao desenvolvimento de *design thinking*. Disponível em <https://www.dtdigital.com.br/?s=design+thinking>. Acesso em 13 de novembro de 2020.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o acompanhamento de todas as etapas da atividade de aprendizagem e da metodologia de *Design Thinking*.

O produto final elaborado pelos estudantes, a partir dos processos de investigação e criatividade, deve ser avaliado pelo desenvolvimento das competências e habilidades, por meio da(s) solução(ões) apresentada(s) aos questionamentos propostos nas etapas de descoberta, interpretação e ideação. As resoluções podem ser representadas em forma de storyboards, diagramas, releituras, infográficos, fichamento, artigos, ensaios, vídeo, áudios (podcast), seminário, playlists comentadas, programação de protótipos com ou sem automação por meio de arduino, resumos expandidos, videominuto, criação de apps, e-book, debate público, canais do YouTube, produção de websites, redes sociais diversas, dentre outros.

Ressalta-se que, além da avaliação realizada pelo professor, os estudantes podem realizar a autoavaliação e avaliação do grupo de forma colaborativa, considerando se as soluções para os problemas apresentados estão pertinentes com a produção e a entrega realizada.

Ao avaliar, o professor deve verificar se os produtos finais:

- a) atendem as soluções propostas nas etapas iniciais realizadas: descoberta, interpretação e ideação;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização em uma abordagem interdisciplinar do conhecimento;
- c) apresentam experiências/protótipos que justificam a conclusão e se os argumentos a sustentam;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios) para produção experimental ou de protótipos.

MMS



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ELÉTRICA RESIDENCIAL - VOCÊ SABIA?

ELÉTRICA RESIDENCIAL - VOCÊ SABIA?

APRESENTAÇÃO

Compreender a importância das instalações elétricas em uma residência garante o funcionamento correto da instalação e a segurança no manuseio adequado dos equipamentos. A eletricidade proporciona confortos que facilitam a vida diária da sociedade (banho quente, café pronto, roupa limpa etc.), entretém (televisão, internet etc.) e ajuda na segurança (câmeras, portões, cercas etc.). Muitas dessas comodidades são indispensáveis para a vida contemporânea. Dessa forma, compreender os conceitos fundamentais sobre os circuitos elétricos e o funcionamento de equipamentos elétricos, assim como administrá-los de maneira segura é essencial para analisar o correto dimensionamento de componentes e cabos, escolha adequada de disjuntores, interruptores, tomadas e a distribuição dos circuitos elétricos numa residência.

Esta Unidade Curricular tem como proposta aprofundar a compreensão sobre o funcionamento do circuito elétrico e diferenciar cada componente e/ou eletrônico presente no dia a dia, refletindo sobre a utilização de energia sustentável e os diversos tipos de energia renováveis com argumentação sobre as vantagens e desvantagens no processo. Outrossim, entender os conceitos básicos de eletricidade como tensão, geradores, potência, corrente, cálculo do consumo de energia, capacitores, resistores, disjuntores, lâmpadas, quadro de distribuição, dentre outros. Nesta proposta também é possível usar materiais simples ou laboratórios virtuais para a construção de circuitos elétricos, com intuito de visualizar, na prática, o funcionamento dos circuitos, dos componentes e da aplicação das Leis de Ohm e Kirchhoff.

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



Investigação Científica;
Processos Criativos.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Física - elementos dos circuitos elétricos, tipos de circuitos, associação de resistores, Leis de Kirchhoff, Leis de Ohm, potência elétrica, cálculo do consumo de energia elétrica de uma residência, energia elétrica renovável, técnicas de segurança e prevenção de acidentes com eletricidade.
- Química - eletrólise, atômica, geradores, propriedades eletrônicas da matéria.
- Biologia - eletricidade e o corpo humano, equipamentos médicos, sistema nervoso e sinapses nervosas.

MMS

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

OBJETIVOS

- Compreender o funcionamento do circuito elétrico de uma residência e identificar cada elemento do circuito.
- Aplicar as Leis de Ohm e as Leis de Kirchhoff.
- Calcular o consumo de energia elétrica mensal de uma residência e elaborar estratégias para torná-lo consciente, visando o desenvolvimento sustentável.
- Analisar as normas de segurança que regulamentam o trabalho em instalações elétricas e desenvolver dicas práticas de segurança para atividades como trocar lâmpadas, chuveiros, tomadas e interruptores.
- Construir circuitos elétricos simples utilizando materiais acessíveis ou por meio de laboratórios virtuais.

PERFIL DOCENTE



- Formação em licenciatura na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa.
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, lousa digital ou datashow.
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa (artigos, livros ou revistas científicas).
- Laboratórios virtuais e/ou aplicativos como https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab.
- Vídeos explicativos.
- Materiais para a montagem dos circuitos como fios, lâmpadas, pilhas, interruptores, parafusos, dentre outros.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo1) 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.

(MS.EMIFCNTo2) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o6) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(MS.EM13CNT1o7) 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.

(MS.EM13CNT3o8) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidade dos Itinerários Formativos Associada às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5). Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo6) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o6) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(MS.EM13CNT1o7) 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.

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Circuitos elétricos
- Resistência e resistividade
- Associação de resistores
- Leis de Ohm
- Leis de Kirchhoff
- Curto-circuito
- Dispositivos elétricos
- Gerador elétrico
- Receptor elétrico
- Potência elétrica
- Cálculo do consumo de energia elétrica
- Instrumentos de medidas
- Fontes de energia renováveis: solar, eólica, hídrica, biomassa, oceânica e geotérmica.

SUGESTÕES DIDÁTICAS

A importância no uso de metodologias ativas está no favorecimento da aprendizagem de forma colaborativa, capaz de aguçar a curiosidade para aprender e organizar o pensamento científico, crítico e criativo. Desse modo, sugere-se o uso de metodologias com aprendizagem baseada em problemas, a exemplo do *Design Thinking* e da Gamificação, cujo método utiliza jogos e desafios em diversas situações, explorando os recursos digitais. Como culminância dessas propostas, no final do curso, pode ser realizado um evento na escola com apresentações dos trabalhos e pesquisas desenvolvidas ao longo da Unidade, envolvendo, além do processo de desenvolvimento de diversas competências cognitivas, as competências socioemocionais, voltadas para a abertura ao novo, para a resiliência, a amabilidade, o engajamento com o outro e a autogestão, favorecendo também a avaliação.

Circuito Elétrico Residencial

Sugere-se como exemplo, o estudo de um circuito elétrico residencial com componentes eletrônicos presentes no dia a dia de uma residência doméstica. Deseja-se com esta atividade compreender o consumo de energia elétrica e o funcionamento dos equipamentos.

Etapa 1

Analisar a potência elétrica em aparelhos do cotidiano para calcular, prever e planejar o gasto no consumo mensal de energia elétrica de uma residência.

Etapa 2

- a) Promover a análise e a argumentação com discussões/estratégias sobre fontes de energia renováveis (solar, eólica, hídrica, biomassa, oceânica e geotérmica) para combater as emissões de gases de efeito estufa.
- b) Proporcionar situações-problema com a utilização dos laboratórios virtuais e/ou aplicativos em abordagens que permitem a contextualização, assim como construir protótipos de circuitos elétricos simples com a aplicação das leis físicas.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

MORAES, Maria Beatriz dos Santos Almeida; RIBEIRO-TEIXEIRA, Rejane M. **Circuitos elétricos:** novas e velhas tecnologias como facilitadoras de uma aprendizagem significativa no nível médio. Porto Alegre. UFRGS. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n1_Moraes_Teixeira.pdf>. Acesso em: 1º novembro 2020.

MAUAD, Frederico Fábio; FERREIRA, Luciana da Costa; TRINDADE, Tatiana Costa Guimarães. **Energia renovável no Brasil:** análise das principais fontes energéticas renováveis brasileiras. São Carlos: EESC/USP, 2017. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/168/154/740-1>>. Acesso em: 6 novembro 2020.

MATERIAL DE APOIO

- WATANABE, Edson. **Apostila de Projeto de Instalações Elétricas Residenciais e Prediais (Parte III)**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Campus Joinville. 2010. Curso Técnico em Eletroeletrônica. Disponível em: <http://www.joinville.ifsc.edu.br/~edsonh/Repositorio/PIP-Projeto_e_Instalacoes_Eletricas_Prediais/Material%20de%20Aula/Parte_III_Projeto/Material%20de%20Projeto/Apostilas/Apostila_Projeto_Instala%C3%A7%C3%B5es_%20El%C3%Agricas_Parte%20III_v7.pdf>. Acesso em: 15 outubro 2020.
- SAMBAQUI, Ana Barbara Knolseisen; TAQUES, Bárbara Ogliari. **Apostila de eletricidade**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Campus Joinville. 2010. Disponível em: <http://wiki.itajai.ifsc.edu.br/images/c/c1/Apostila_de_Eletricidade_IFSC_JOINVILE.pdf>. Acesso em: 10 outubro 2020.
- **Conceitos básicos de eletricidade**. Blog Ensinando Elétrica. 2020. Disponível em: <<https://ensinandoeletrica.blogspot.com/2011/04/conceito-basico-de-eletricidade.html>>. Acesso em: 2 novembro 2020.
- NUNES, Luis Antonio de Oliveira; ARANTES, Alessandra Riposati. **Física em casa**. São Carlos: Instituto de Física de São Carlos. 2009. Disponível em: <<http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/100/83/413-1>>. Acesso em: 4 novembro 2020.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- COLLOR, Natália. **Metodologias ativas:** o que são, quais as mais famosas e como aplicar. Disponível em: <<https://bloga.grupoa.com.br/metodologias-ativas/>>. Acesso em: 05 outubro 2020
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **Metodologia da problematização:** respostas de lições extraídas da prática. Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 35, n. 2, p. 61-76, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/18193>>. Acesso em: 30 setembro 2020.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/download/10326/10999>>. Acesso em: 19 maio 2018.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover:** as setas do caminho. Porto Alegre. 15ª Ed.; Editora Mediação, 2014.
- NININ, Maria Otília Guimarães. **Pesquisa na escola:** que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento Crítico? Educação em Revista. Belo Horizonte; n. 48, p. 17-35. 2008. PUC-COGEAE / UNIP-SP / CNSD-SP. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/WDPY8vpBS4WhGyLK9n5cX3L/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 23 novembro 2021.
- ZABALA, Antoni. Educar para Vida. **Revista Educatrix:** A revista que pensa a Educação, São Paulo: Moderna, Ano 5. Volume Nº 10. 2016. Disponível em: <<https://pt.calameo.com/read/002899327045938023e08>>. Acesso em: 30 setembro 2020.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar o eixo estruturante programado ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

1. Elaborar orientações sobre as normas de segurança no manuseio de aparelhos e dispositivos elétricos, assim como atentar para a forma segura de construir protótipos de circuitos elétricos simples. Sugere-se utilizar fontes de baixa tensão para os experimentos práticos.
2. Os textos e materiais de apoio indicados, bem como as produções para avaliação, ao longo do desenvolvimento da Unidade Curricular, oferecem diferentes possibilidades (textos, livros, vídeos, podcasts), visando proporcionar acessibilidade para atender estudantes com necessidades especiais. Nesse sentido, optou-se pela exibição de vídeos do YouTube que possibilitam acessibilidade, como o uso de legendas e a adequação da velocidade da reprodução. Exibição de vídeos do YouTube que possibilitam acessibilidade, como uso de legendas e adequação da velocidade da reprodução.

MS



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

ENERGIAS RENOVÁVEIS:
INOVAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO
DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

ENERGIAS RENOVÁVEIS: INOVAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

APRESENTAÇÃO

O ponto de partida desta Unidade Curricular é a análise da problemática contemporânea da exploração dos recursos naturais e a utilização de fontes de energia renováveis, temáticas ilustradas no filme “O menino que descobriu o vento” (The Boy Who Harnessed the Wind – 2019). O Cerne da questão apresentada no filme está especialmente relacionado à exploração do solo (plantio e extração vegetal), da água (irrigação e uso cotidiano) e do ar (produção de energia eólica), ambos recursos naturais ligados intrinsecamente à necessidade de utilizar a energia para garantir a subsistência. A produção e o consumo de energia são ambientalmente impactantes, mas os padrões atuais de exploração, aproveitamento e eficiência podem ser otimizados.

Assim, com a decisão de assumir abordagens voltadas para os benefícios econômicos e sociais, esta Unidade procura incentivar o uso racional e inteligente da energia, demonstrando os benefícios da transição das fontes de energia fósseis (finitas e poluentes) para as fontes de energia renováveis. longo prazo, tanto ao ambiente quanto às culturas envolvidas.

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



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

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - (Recursos naturais, fontes energéticas Renováveis e Tradicionais, Ciclos Biogeoquímicos).
- Física - (Geração de Energia, economia e consumo, transformações de Energia e mobilidade).
- Química - (Química Verde, Produção de Energia via processos químicos, redução de resíduos).
- Geografia (políticas públicas, ocupação territorial).
- História (conflitos, colonização e crise humanitária contemporânea no continente africano).
- Sociologia (vulnerabilidade social, luta de classes e desenvolvimento humano).
- Filosofia (Ética, pobreza e desigualdades econômicas).

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDI).

OBJETIVOS

Utilizando procedimentos e linguagens da Área de conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias pretende-se estudar e compreender:

- a matriz energética tradicional do Brasil e do mundo;
- os tipos e fontes de energia renovável;
- os processos de geração de energia renovável;
- uso de energia renovável no cotidiano;
- os princípios de empreendedorismo, inovação, e sustentabilidade na produção de energia renovável;
- soluções viáveis para situações-problema no âmbito local e regional;
- sistemas de geração de energia renovável;
- prototipação, ideias criativas e empreendedoras.

PERFIL DOCENTE



- Possuir licenciatura em Física, Biologia ou Química.
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (energia renovável, inovação e sustentabilidade).
- Ter habilidade em metodologias de aprendizagem ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

RECURSOS



- Dispositivos para acesso à internet e aplicativos (editor de texto, planilhas, etc), lousa digital ou projetor multimídia.
- Filmes (DVDs ou serviço de stream) que retratam situações relacionadas aos estudos de casos apresentados.
- Acervo impresso e/ou digital de material para pesquisa.
- Parcerias com instituições para auxílio (no que couber) na possível execução da sugestão didática.
- Exemplo de sugestão: universidades, concessionária de energia, corporações, Ongs, outros.

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(MS.EMIFCGo2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

(MS.EMIFCGo3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo1) 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.

(MS.EMIFCNTo2) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

(MS.EMIFCNTo3) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o1) 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.

(MS.EM13CNT2o3) 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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT3o9) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

(MS.EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos. ★★★★★★

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo4) 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).

(MS.EMIFCNTo5) 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.

(MS.EMIFCNTo6) 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.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o6) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.

(MS.EM13CNT3o7) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

MMS

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIAÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo7) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

(MS.EMIFCGo8) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo8) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

(MS.EMIFCNTo9) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(MS.EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade

(MS.EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimento das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.



MMS

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(MS.EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

(MS.EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(MS.EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

MMS

OBJETOS DE CONHECI- MENTO

- Recursos naturais
- Biodiversidade
- Energia e conservação
- Fontes de energia tradicionais:
 - a) Hidrelétricas
 - b) Termoelétricas (fontes fósseis)
- Fontes de energia renováveis:
 - a) Energia de biomassa
 - b) Energia geotérmica
 - c) Energia dos oceanos
 - d) Energia solar
 - e) Energia eólica
- Sistemas sustentáveis de produção de energia renovável
- Inovação tecnológica e empreendedorismo
- Prototipação e desenvolvimento de projetos sustentáveis
- Tipos de empreendedorismo:
 - a) O Empreendedor tradicional
 - b) O Empreendedor corporativo
 - c) O intraempreendedor
 - d) O empreendedor cooperativo
 - e) O empreendedor serial
 - f) O empreendedor social

SUGESTÕES DIDÁTICAS

Sugestão didática 1: Sessão Pipoca - Exibição do filme sugerido

Sugere-se assistir ao filme “O menino que descobriu o vento”, bem como outros que abordem o uso de energias renováveis (Reação em Cadeia, 1998). O protagonista do filme é um garoto autodidata e cheio de expectativas, que descobriu nos livros da biblioteca escolar um método de produzir energia a partir de uma fonte eólica, no meio das terras secas do Malawi. Mesmo com poucos recursos à disposição, fabrica um protótipo inovador de geração de energia. Desse modo, consegue garantir a irrigação da lavoura o que, conseqüentemente, repercute na melhora das colheitas, proporcionando a sobrevivência de uma população de risco e carente. O diretor do filme, Chiwetel Ejiofor, fez desse caso real um belo exemplo sobre a importância dos estudos, do uso consciente dos recursos naturais, da inovação de processos para resolução de problemas locais de forma sustentável, da importância de políticas públicas e do senso de empatia.

Em seguida, após discussão sobre a temática retratada no filme, realizar a produção de um “protótipo de sistema gerador de energia” que utilize uma fonte renovável, sustentável e inovadora, com recursos naturais locais, com impacto ambiental mínimo e de máximo alcance social (agregando valor), o qual deverá ser submetido para apreciação de um grupo de investidores (fictício e hipotético) interessados em contratar jovens com espírito empreendedor para compor a “equipe Master” de colaboradores (com altíssimo salário) de uma multinacional com filial no Brasil. Abaixo seguem algumas sugestões de fontes energéticas:

1. Fonte Eólica (Ventos)
2. Fonte Solar (Sol)
3. Fonte Geotérmica (Calor emanado do interior da Terra)
4. Pluvial (água das chuvas)
5. Biomassa (Resíduos orgânicos diversos)
6. Outros

Sugestão didática 2: Estudo de caso

Este estudo de caso aborda os conhecimentos pertinentes aos objetivos de aprendizagem desta Unidade, possibilitando que possa despertar e/ou potencializar o interesse do estudante. Para tanto, indica-se uma sequência didática que pode ser reproduzida:

- 1) Mesa redonda: Discussão e análise do filme "O menino que descobriu o vento". É relevante registrar a descrição da representação social das personagens; o levantamento de tópicos e assuntos para posterior pesquisa a ser realizada pelo estudante e a exploração dos aspectos que tratam da criatividade do protagonista em propor soluções para problemas locais.
- 2) Delimitação e construção de situações-problema (cenário de aprendizagem), orientação e acompanhamento de leituras exploratórias, produção de fichamentos, resumos.
- 3) Sistematização de um projeto de pesquisa sobre recursos naturais e fontes de energia renováveis (conter apresentação, objetivos, justificativa, metodologia, cronograma e fontes).
- 4) Fase 1 da execução da pesquisa pelo estudante com acompanhamento processual do professor: revisão de literatura (pesquisa bibliográfica).
- 5) Fase 2 da execução da pesquisa pelo estudante com acompanhamento processual do professor: pesquisa de campo e experimental com embasamento estatístico-matemático.
- 6) Produção de um ensaio, seguindo as normas da ABNT.
- 7) Socialização, avaliação compartilhada (entre os estudantes e o professor) e revisão do material produzido.
- 8) Comunicação dos ensaios da turma em forma de seminário.
- 9) Produto autoral final do estudante: produção de banners para comunicação na feira de ciências ou evento de culminância e, posteriormente, disponibilizar em mídias da escola (redes sociais, jornais, blogs, dentre outros), com o fim de produzir esclarecimento e intervenção no contexto sociocultural.



MATO GROSSO DO SUL

11 10 1977

MS

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO. Direção: Chiwetel Ejiofor. Reino Unido. Original Netflix, 2019. Stream Netflix (113 min).

CABRAL, Viviane de H; FEITOSA, Tadeu; CAVALCANTE, Lídia Eugênia. **Informação social e cultura informacional: uma análise fílmica da obra “O menino que descobriu o vento”**. Digital Journal of Library and Information Science. Campinas, São Paulo, 2020. Disponível em: < <https://bit.ly/3miTNz2> >. Acesso em: 2 de abril 2021.

GREENPEACE. **Revolução Energética: Rumo a um Brasil com 100% de energias limpas e renováveis**. Disponível em: <<https://bit.ly/3dHCTWX> >. Acesso em: 2 de abril 2021.

MATERIAL DE APOIO

PENAFRIA, M. **Análise de Filmes: conceitos e metodologias**. In: CONGRESSO SOPCOM, 6., 2009, Lisboa. Anais... Lisboa: Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação, 2009. Disponível em: < <https://bit.ly/3fHRdBP> >. Acesso em: 2 abril 2021.

REAÇÃO EM CADEIA. Direção: Andrew Davis. EUA. Century Fox, 1998. Stream Globo play (106).

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

ENDEAVOR BRASIL. **Quando a sustentabilidade é um bom negócio: dicas para economizar recursos naturais e financeiros**. Disponível em: < <https://endeavor.org.br/tomada-de-decisao/sustentabilidade/> >. Acesso em: 6 de abril 2021.

TEIXEIRA, Júlio César. **Sustentabilidade: O que é, tipos, importância e benefícios**. Disponível em: < <https://fia.com.br/blog/sustentabilidade/> >. Acesso em: 6 de abril 2021.

SCOTTO, G.; CARVALHO, I.; GUIMARÃES, L. B. **Desenvolvimento Sustentável**. Petrópolis: Vozes, 2007. 107p.

ENDEAVOR BRASIL. **Solubio: a scale-up que tem como visão preservar o planeta para gerações**. Disponível em: < <https://endeavor.org.br/historia-de-empresendedores/solubio/> >. Acesso em: 30 março 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação renovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: < <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf> >. Acesso em: 16 novembro. 2021.

VASCONCELOS VALE, Gláucia; WILKINSON, John, AMNCIO, Robson. **Empreendedorismo, Inovação e Redes: Uma Nova Abordagem**. e-eletrônica [en linea] 2008, 7 (Enero-Junio) : Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205114657008> >. Acesso em: 2 de abril. 2021.

ZARDO, Julia Bloomfield Gama. **Educação empreendedora: resgate do histórico e dos princípios constituintes**. – Brasília, DF: SEBRAE. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/365104989/Educacao-Empreendedora-Resgate-Do-Historico-e-Dos-Principios-Constituintes> >. Acesso em 16 nov embro. 2021.

LAUFER, Alfredo. **Contextos empreendedores**. Brasília, DF: SEBRAE; Rio de Janeiro : Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2016.

SEBRAE. Planejamento Estratégico: Use a matriz F.O.F.A. para corrigir deficiências e melhorar a empresa. Disponível em: < <https://bit.ly/3sPFCE1> >. Acesso em: 2 de abril. 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as etapas desta atividade de aprendizagem, de modo a contemplar os eixos estruturantes programados ao longo da Unidade Curricular. Assim, devem ser considerados tanto os ensaios e banners utilizados para a apresentação em eventos de culminância na escola, como as produções multimodais, em especial a produção de gêneros digitais.

Além da avaliação pelo professor, sugere-se que os colegas da turma também possam avaliar de forma colaborativa o material produzido pela turma. Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções:

- a) atendem ao tema delimitado;
- b) expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- c) apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- d) pautam informações pertinentes e diversificadas;
- e) têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

OBSERVA- ÇÕES

A arquitetura desta Unidade Curricular envolve desafios pedagógicos específicos, perante os quais estudantes e professor precisam ter em conta, a princípio, os seguintes aspectos:

1. Esta Unidade trata de questões filosófico-científicas complexas sob a perspectiva de uma abordagem multidisciplinar (Física, Biologia, Química, História, Sociologia entre outras), na medida em que tematiza situações-problema. Essa abordagem induz uma experiência de aprendizagem multifocal, que implica o efetivo comprometimento por parte dos estudantes e professor nas atividades de estudos, pesquisa e produção autoral.
2. Recomenda-se que professor e estudantes façam adequações e/ou delimitações das habilidades, objetivos da Unidade e objetos de conhecimento que julgarem pertinentes. Isso pode potencializar, estrategicamente, níveis de aprofundamento da educação científica e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.
3. Orienta-se que, para a realização da sugestão didática 1, seja proposto aos estudantes a elaboração de um “Plano de Negócio” com os itens a seguir:
 - a) Descrição do produto, processo ou serviço inovador
 - b) Protótipo
 - c) Replicabilidade
 - d) Custo de produção
 - e) Eficiência do produto, processo ou serviço
 - f) Possível lucro
 - g) Impacto social, econômico e ambiental
 - h) Vantagens em relação a outros (produto, processo ou serviço) já existentes
 - i) Estudo de viabilidade e implementação a curto, médio e longo prazo
 - j) Possíveis clientes e beneficiários
 - k) Preço final



MS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

SABER CONSERVAR O QUE
SE TEM É EMPREENDER
TAMBÉM: DICAS DE
CONSERVAÇÃO
DE ALIMENTOS

SABER CONSERVAR O QUE SE TEM É EMPREENDER

TAMBÉM: DICAS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

APRESENTAÇÃO

O termo empreendedorismo é amplamente empregado para designar a realização de investimentos de negócios nas áreas de serviços, produção, venda, tecnologia, dentre outros. Assim, para o desenvolvimento desta Unidade Curricular (UC), ressalta-se como a otimização de recursos pode ajudar a definir pontos de economia possíveis de serem aplicados e compartilhados. No entanto, para empreender, requer dinamismo, recursos financeiros e tecnológicos, tempo, empenho pessoal, boas ideias, aproveitamento de materiais, oportunidades e pesquisas. Logo, esta UC propõe explorar os conhecimentos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos aspectos de preservação, proteção e conservação de produtos alimentares, com vistas a aplicar economicamente as aprendizagens adquiridas em Biologia, Física e Química, na otimização de recursos.

Dessa maneira, propõe-se o desenvolvimento de habilidades que possam incentivar soluções de problemas ou necessidades voltadas para a melhor conservação e armazenamento de alimentos, considerando diferentes processos biológicos, físicos e químicos tais como: defumação, conservação por aditivos, desidratação, congelamento, fervura/cozimento, salgamento, pasteurização, esterilização, dentre outros.

Para tanto, é imprescindível a análise da viabilidade econômica na aplicação de algum desses processos, considerando o custo-benefício para decisões e escolhas, não só no sentido de economizar, mas também otimizar tempo e espaço, por exemplo: Aproveitar uma promoção de um determinado alimento e estocá-lo, é viável? Ao ganhar uma caixa de tomates, o que se deve fazer para não perder? Dentre essas dúvidas, muitos outros questionamentos podem proporcionar aprendizagens, respostas e ações vantajosas para uma vida econômica saudável. Outro ponto que poderá ser abordado é a divulgação de práticas exitosas de técnicas já desenvolvidas ou em desenvolvimento para a comunidade quando oportuno.

CARGA HORÁRIA



Semestral - semanal (02 aulas)
carga horária total (40 aulas)

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



- Processos Criativos;
- Mediação e Intervenção Sociocultural;
- Empreendedorismo.

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



- Biologia - Identificar tipos de produtos produzidos de origem animal ou vegetal, mecanismos de conservação e otimização de todo ou partes desses produtos
- Física - Conhecer os limiares de temperatura, permeabilidade, umidade, propriedades dos líquidos, sólidos e gases, dentre outros fatores que envolvem a conservação de utilização de produtos de origem animal e vegetal. Identificação de processos físicos de conservação. Ex: Radiação (Radurização, Radicação ou Radiopasteurização)
- Química - Reconhecer as propriedades químicas quanto às constituições moleculares e diferentes reações químicas que podem ocorrer em produtos de origem animal e vegetal
- História - Identificar mecanismos de conservação ao longo da história sem os recursos atuais
- Matemática - cálculos básicos, considerando pesagem, perdas e ganhos de matéria-prima, investimentos, riscos e lucros, dentre outros.

COMPETÊNCIAS

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

PERFIL DOCENTE



- Possuir Licenciatura/Bacharelado em Biologia e/ou Química.
- Ter desenvolvido e/ou desenvolver atividades de estudo e/ou pesquisa no campo de conhecimento correspondente à Unidade Curricular (Biotecnologia, Química orgânica e microbiologia).
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa e manejo na área correspondente a esta Unidade.

OBJETIVOS

- Conhecer e/ou compreender as principais técnicas de conservação, armazenamento e otimização de alimentos.
- Empregar técnicas e conhecimentos biológicos, físicos e químicos para preservar, proteger e conservar materiais/produtos de origem animal e/ou vegetal.
- Estudar/Aplicar mecanismos de conservação e preservação já existentes.
- Discutir a conservação e preservação na economia doméstica e/ou comercial.
- Associar e/ou empregar conhecimentos do empreendedorismo como possibilidade de geração de renda, a partir da utilização das técnicas estudadas nesta Unidade.

RECURSOS



- Dispositivos com acesso à internet e à edição de texto, projetores de imagens (*datashow*).
- Acesso à internet;
- Acervo impresso e digital de material de pesquisa.
- Aquisição de acervo bibliográfico básico.
- Custeio de material impresso.
- Parceria com Iagro/Agrar, Sebrae/MS, associação comunitária, dentre outros para palestras e cursos da área.
- Recursos financeiros para visitas técnicas (passagem de ônibus e ou locação de transporte), em locais de produção, plantio, laboratórios, dentre outros, oportunizados por parceiros da escola.
- Materiais para realizar experimentos simples de conservação para simulação: arroz, feijão, outros grãos, sal, açúcar, vinagre, temperos, embalagens, dentre outros que sejam acessíveis (podem ser usados de casa ou da escola).

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo5) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.

(MS.EMIFCGo6) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo4) 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).

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT2o2) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros)

(MS.EM13CNT3o7) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e/ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCGo7) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.

(MS.EMIFCGo9) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, responsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes:

(MS.EMIFCNTo7) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT1o1) 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.

(VEM13CNT3o2) comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos - elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de linguagens, mídias, e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidades dos Itinerários Formativos Associadas às Competências Gerais da BNCC:

(MS.EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

(MS.EMIFCNT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas aos Eixos Estruturantes:

(MS.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.

(MS.EMIFCNT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

Habilidades da BNCC:

(MS.EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.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 uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(MS.EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

MMS

OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Estudar sobre organismos macro e microscópicos que podem ser controlados com estratégias de conservação, preservação e contenção para que não cause prejuízo e possam ser ainda lucrativos quando bem utilizados.
- Compreensão das etapas de investigação de dados sobre os estudos já realizados e o assunto aqui proposto (observação, hipótese, método, experimento, análise dos dados, divulgação e argumentação).
- Abordagens sobre Informações e produções de temas relevantes em Ciências da Natureza sobre organismos que causam deterioração (alimentos, madeira, ferro, roupas dentre outros).

SUGESTÕES DIDÁTICAS

- A metodologia sugerida é do ensino pela pesquisa e realização de oficina, considerando a participação ativa e colaborativa entre os estudantes por meio da reprodução ou produção de técnicas de conservação/preservação pesquisadas que podem ser melhoradas ou servirem de inspiração para a criação própria.
- Outro método que pode ser usado é o de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), como estudo de caso, conforme exemplificado no item 2.4.1, fonte principal desta Unidade.
- O estudante poderá produzir um tutorial demonstrando métodos de conservação e armazenamento adequados de feijão, por exemplo, verificando, discutindo a viabilidade econômica da prática (Ex.: Verificar o armazenamento, aproveitando o bom preço para estocar). Aqui sugere-se trabalhar a mediação e a intervenção sociocultural, explorando a aplicação dessas técnicas no contexto cultural e econômico.
- Poderá ser explorado também o contexto histórico para traçar um paralelo entre as técnicas de conservação usadas antes do emprego das tecnologias atuais, (estudos de métodos de conservação por secagem, por desidratação, salgamento, dentre outros).
- Postagem de contribuições técnica(s) de conservação conhecidas pelos estudantes em murais, grupos de *Whatsapp*, Instagram, Telegram da escola, dentre outros.
- Discutir, também, a viabilidade econômica de desidratar alimentos como: frutas, carnes, temperos, desidratados, dentre outros).
- Para verificar a eficácia dos processos estudados, sugere-se que as informações sejam lançadas em planilhas eletrônicas ou papel manilha, cartolina, sulfite, evidenciando fatores como a eficiência de diferentes processos de conservação. Exemplo: evidenciar tempo de conservação, levando-se em conta diferentes processos de conservação de produtos. Nesse caso, gráficos ou tabelas podem ser utilizados.
- Sugere-se, ainda, desenvolver uma atividade por meio de análise e posterior relatório, expondo as vantagens e desvantagens de se preservar/conservar os alimentos, discutindo fatores como economia, comodidade, facilidade, praticidade, disponibilidade dos produtos, dentre outros.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- FERREIRA, Letícia de O.1* (IC); KRAISIG, Ingrid R. (PG); BRAIBANTE, Mara E. F. (PQ) . **Estudo de caso no ensino de química sobre a conservação dos alimentos.** Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de PósGraduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/so1/ficha-238.pdf>. Acesso em 12 de nov. de 2021.
- LOBO, Julio - **Tutorial: Armazenando grãos em garrafas Pet.** Publicado em 24/01/2012 <https://sobrevivencialismo.com/2012/01/24/tutorial-armazenando-graos-em-garrafas-pet/>. Acesso em 11 de nov. de 2021.

MATERIAL DE APOIO

- AMATO André. **Métodos de Conservação de Alimentos** <https://www.coladaweb.com/biologia/alimentos/conservacao-de-alimentos> publicado em 2000 - 2021. Cola da Web. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- Escolas Exponenciais. **Empreendedorismo na escola:** por que investir? <https://escolasexponenciais.com.br/inovacao-e-gestao/empreendedorismo-na-escola-por-que-investir>. Publicado em 15/04/2019. Acesso em 11 de nov. de 2021.
- HONSBERGER Janet e GEORGE Linda. Livro, **Facilitando Oficinas da teoria à prática - para os Treinamentos de Capacitadores do Projeto Gets - United Way do Canadá** http://www.iteco.be/IMG/pdf/Facilitando_oficinas.pdf Acesso em 03/08/2021.
- LEONARDI, Jéssica Gabriela; AZEVEDO, Bruna Marcacini. **Métodos de Conservação de Alimentos. Revista Saúde em Foco** – Edição nº 10 – Ano: 2018. Amparo, SP. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/006_M%C3%89TODOS_DE_CONSERVA%C3%87%C3%83O_DE_ALIMENTOS.pdf. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- OLIVEIRA, Ana Carla Menezes de. **Economia Doméstica.** <https://www.coladaweb.com/biologia/alimentos/conservacao-de-alimentos>; https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4614/1/ANA_CARLA_MENEZES_OLIVEIRA.pdf. Publicado em 2013. Acesso em 11 de nov. de 2021.
- SILVA, Jhúlia de Castro - **Análise histórica sobre os métodos de conservação dos alimentos**, Ano. 2018. Barretos, SP, 33f. : il.; 30 cm <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/ANLISE%20HISTRICA%20SOBRE%20OS%20MÉTODOS%20DE%20CONSERVAO%20DOS%20ALIMENTOS.pdf>
- TAVARES, Welthon. **Tutorial: Como fazer beef Jerky: A carne ideal para estocagem.** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IL_YJ4QhXlU e <https://sobrevivencialismo.com/2021/08/25/os-melhores-alimentos-para-desidratar/> Publicado em 25/08/2021. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- VASCONCELOS, Margarida Angélica; MELO, Filho Artur Bibiano de. **Conservação de alimentos. 13op.** Programa Escola Técnica Aberta do Brasil. (Etec - Brasil) Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Publicado em 2010. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf. Acesso em 31 de agosto de 2021.
- VIDAL, Ana Maria. **Conservação e deteriorização dos alimentos.** Disciplina Higiene e Segurança dos alimentos/Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5726134/mod_resource/content/1/4metodosdeconservacao.pdf. Acesso em 31 de agosto de 2021.

AVALIAÇÃO

ENTREGA/ AVALIAÇÃO

Sugere-se a avaliação processual para que o professor possa considerar todas as consultas e etapas de pesquisas como atividade de entrega, assim como os registros realizados pelo estudante ao longo do processo. As produções podem ser computadas na avaliação por meio de instrumentos como ensaios, croquis, vídeos, relatórios, registros de bordo ou caderneta de anotações, portfólio, dentre outros, com uso de recursos digitais ou não. Pode-se propor um momento de culminância para compartilhar os resultados da oficina e acompanhar a desenvoltura e dificuldade dos estudantes. Sugere-se, também, que o professor incentive o registro dos erros e acertos, júbilo e frustrações, pois fazem parte do processo de aprendizagem. O uso da rubrica também pode ser uma sugestão para o acompanhamento e avaliação das atividades.

Ao avaliar, o professor pode verificar se no processo de aprendizagem durante desenvolvimento desta Unidade o estudante conseguiu:

- atender ao tema delimitado;
- expressar de forma adequada as informações e a contextualização;
- explicar os processos aplicados (dentre o escolhido - preservação, proteção e conservação);
- realizar amplo estudo e pesquisas sobre o tema;
- apresentar suas dúvidas durante os estudos e teve interesse em buscar respostas;
- trabalhar os erros e acertos a favor da aprendizagem, gerenciando júbilos e frustrações;
- participar de maneira efetiva na realização da oficina com os colegas.

OBSERVA- ÇÕES

Espera-se que esta Unidade Curricular oportunize aos estudantes o desenvolvimento de habilidades referentes à criatividade e ao Empreendedorismo para ousar empreender a partir de projetos pessoais, quando oportuno. Uma atividade amadora, de aspecto escolar, pode apontar para o início de um empreendimento bem-sucedido se conhecimentos e talentos forem direcionados de maneira adequada.

“Empreender é mais do que abrir o próprio negócio ou desenvolver habilidades de gestão de empresas; a educação empreendedora incentiva o autoconhecimento e a busca pelo entendimento do outro, dos problemas sociais, com o objetivo de criar soluções que impactem e transformem a vida das pessoas e da comunidade.” <https://escolasexponenciais.com.br/inovacao-e-gestao/empreendedorismo-na-escola-por-que-investir/>

ÁREAS DO CONHECIMENTO

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

SANEAMENTO
BÁSICO E MEIO
AMBIENTE COMO
DIREITO HUMANO

SANEAMENTO BÁSICO E MEIO AMBIENTE COMO DIREITO HUMANO

APRESENTAÇÃO

Esta unidade curricular é fruto da **parceria**, em vista de articular, arquitetar e implementar o **Itinerário Formativo** Integrado denominado HUMANIZARMO-NOS, entre profissionais vinculados à educação básica e superior de Mato Grosso do Sul e membros do Instituto de Direitos Humanos de Mato Grosso do Sul José Nascimento (JDHMS.JN). No contexto do ensino médio, o HUMANIZARMO-NOS congrega um conjunto de Unidades Curriculares (cf. Art. 6º, III da Resolução Nº 3, de 21 de novembro de 2018) que procuram compatibilizar, na **parte flexível do currículo**, os arranjos pedagógicos das competências/habilidades preconizadas pela BNCC e pela Portaria do MEC Nº 1432, de 28 dezembro de 2018, com os objetos de conhecimento e as práticas convergentes à cultura dos Direitos Humanos.

Coautores desta unidade curricular: Dayse Mara Alves (<http://lattes.cnpq.br/2636681215547905>), Everton Paulino Damaceno (<http://lattes.cnpq.br/1069071580326965>), Getúlio Raimundo de Lima (<http://lattes.cnpq.br/6751689191315989>), José Manfroi (<http://lattes.cnpq.br/7229537178876462>), José Moacir de Aquino (<http://lattes.cnpq.br/9289595537958514>; idealizador do HUMANIZARMO-NOS), Regerson Franklin dos Santos (<http://lattes.cnpq.br/9558589612174699>).

De forma complementar e específica, essa UC integra a tematização da política pública de saneamento básico no âmbito do ensino médio, articulando as seguintes abordagens: a) relação entre saneamento básico, direitos humanos e saúde; b) relação entre saneamento, direitos humanos e meio ambiente.

Partindo da compreensão que a política pública de saneamento básico é um Direito Humano fundamental e a pressuposto a importância prática da pesquisa científica, essa UC analisa criticamente as interfaces entre saneamento básico, direitos humanos e meio ambiente, inclusive as discussões atinentes à Agenda 2030/ONU e aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O saneamento básico é um fator determinante para promover a saúde e bem-estar de todo ser humano e contribuir na preservação e manutenção do meio ambiente para a garantia da sustentabilidade do planeta. Nesse sentido, Saneamento e meio ambiente são direitos humanos básicos e fundamentais que devem ser assegurados à população por meio de políticas públicas.

Ao tratar do contexto que envolve saneamento, direitos humanos e meio ambiente, essa UC traz para o estudante o desafio de contribuir de forma direta para a resolução dos problemas que marcam sua realidade cotidiana. Resolvê-los compreenderá uma tarefa que aliará a teoria à prática e incidirá na qualidade de vida e bem-estar da comunidade, traduzindo-se em uma vitória da cidadania e promoção de um mundo mais justo, inclusivo e solidário. Na perspectiva da possível atuação sociocultural dos estudantes, espera-se que essa UC potencialize nas juventudes o compromisso em torno da construção de uma sociedade saudável, inclusiva e democrática, impulsionando políticas sociais, ambientais e economicamente sustentáveis.

CARGA HORÁRIA



- Semestral - semanal (02 aulas);
- Carga horária total (40 aulas).

EIXOS ESTRUTURANTES RELACIONADOS



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

COMPONENTES CURRICULARES E CONHECIMENTOS GERAIS ARTICULADOS



Esta Unidade Curricular se articula com:

- a) os componentes curriculares Filosofia, Biologia, Química, Geografia, História, Sociologia, cursos da Formação Técnica e Profissional voltados às áreas da saúde;
- b) outras unidades curriculares propostas em itinerários formativos da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA) e da área de Ciências da Natureza, bem como em itinerários formativos integrados vinculados aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs).

COMPETÊNCIAS

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

3 - “Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural”.

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

OBJETIVOS

- Identificar, selecionar e investigar conceitos, estudos científicos e projetos exitosos sobre Meio Ambiente, saneamento e Direitos Humanos.
- Pesquisar, sintetizar e apropriar-se de conceitos, estudos analítico-explicativos e dados estatísticos sobre o Meio Ambiente e o funcionamento do saneamento básico para a população local do Estado de Mato Grosso do Sul
- Investigar e analisar criticamente os possíveis impactos causados ao Meio Ambiente, tendo em foco a relação com os índices de saneamento básico da população local e do Mato Grosso do Sul.
- Habilitar o estudante, a partir da investigação científica e do processo metodológico de construção autoral do conhecimento, para reconhecer e sensibilizar-se diante dos problemas causados pela falta e/ou precariedade do saneamento na saúde pública, bem como para propor hipóteses de alternativas para tais problemas no âmbito local e/ou regional.
- Pesquisar, analisar e refletir sobre a política para o Meio Ambiente e a questão dos direitos humanos no Brasil.
- Identificar e analisar discursos paternalistas, populistas e autoritários que insistem em permanecer na ossatura pública, buscando eliminar práticas ilegais e que não correspondam aos auspícios democráticos acerca dos Direitos Humanos.
- Disseminar ações que institucionalizem o respeito, a tolerância, a justiça social e práticas solidárias aos diversos povos Sul-mato-grossenses e suas formas de vida e culturas.
- Elaborar e desenvolver um roteiro de “estudos de caso” que demonstre os principais problemas ambientais e proponha as possíveis soluções, direcionando-o às autoridades públicas competentes.

PERFIL DOCENTE



- Formação nas áreas de conhecimento: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHS) e Ciências da Natureza (CN)
- Experiências e/ou interesse do professor no campo de pesquisa/trabalho de campo;
- Conhecimento e/ou disposição para o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

RECURSOS



- Por tratar-se de uma proposta ampla e que demanda prazo mínimo de um semestre, a relação de recursos a serem utilizados abrange desde livros didáticos pertinentes, textos complementares e laboratórios de informática até demandas que possibilitem trabalho de campo (em conformidade com os recortes de cada estudante-pesquisador e ou grupos de estudantes devidamente acompanhados pelo professor) e a observação da realidade, coleta de dados, entrevistas, aplicação de questionários dentre outras ações pedagógicas.
- MATERIAIS disponíveis que podem contribuir com o trabalho pedagógico do professor, sugere-se acessar:
[http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Table/Acervo/;](http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Table/Acervo/)
<https://brasil.un.org/pt-br>

ORGANIZADOR CURRICULAR

EIXO ESTRUTURANTE: PROCESSOS CRIATIVOS

HABILIDADES

Habilidade relacionada ao pensar e fazer criativo associada às habilidades gerais da BNCC.

(EMIFCGo5) “Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática”.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes

Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

(EMIFCNTo6) “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”.

EIXO ESTRUTURANTE: MEDIÇÃO E INTERVENÇÃO SOCIOCULTURAL

HABILIDADES

Habilidade relacionada à convivência e atuação sociocultural associada às habilidades gerais da BNCC

(EMIFCGo8) “Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade”.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

(EMIFCNTo9) “Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza”.

EIXO ESTRUTURANTE: EMPREENDEDORISMO

HABILIDADES

Habilidade relacionada ao autoconhecimento, empreendedorismo e projeto de vida associada às habilidades gerais da BNCC

(EMIFCG11) “Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade”.

Habilidade Específica dos Itinerários Formativos Associada aos Eixos Estruturantes

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

(EMIFCNT12) “Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida”.

**OBJETOS DE
CONHECI-
MENTO**

Foco: abordagem analítico-crítica sobre a relação entre saneamento básico, direitos humanos e meio ambiente

- 1. Apresentação da Unidade Curricular**
- 2. A política pública de saneamento básico e os direitos humanos**
 - 2.1. Política pública de saneamento básico no Brasil
 - 2.2. Saneamento e Direitos Humanos: o saneamento como direito humano fundamental
 - 2.2.1. Tratamento de água
 - 2.2.2. Gestão de resíduos
 - 2.2.3. Reciclagem e reaproveitamento
 - 2.2.4. Drenagem urbana
 - 2.3. Saneamento básico e os direitos humanos
- 3. Relação entre saneamento e meio ambiente para a qualidade de vida**
 - 3.1. Conceito de meio ambiente
 - 3.2. Cronologia histórica da política pública ambiental brasileira
 - 3.3. Princípios da educação e do direito ambiental
 - 3.4. O impacto da política de saneamento básico para o meio ambiente e qualidade de vida da população brasileira
 - 3.5. O impacto da política de saneamento básico para o meio ambiente e qualidade de vida em Mato Grosso do Sul
 - 3.5.1. Projetos estaduais de política ambiental implementados (IMASUL)
 - 3.5.2. Áreas de proteção ambiental
- 4. Atividade de encerramento da UC**
 - 4.1. Comunicação Pedagógica de pesquisa: roteiro metodológico de estudo de caso

**SUGESTÕES
DIDÁTICAS**

A Unidade Curricular tem como proposição metodológica Estudos de Casos. Para consolidação dos conhecimentos, competências e habilidades, o professor, na estruturação das atividades pedagógicas, deve ter como base situações que configurem-se como estudo de caso que contemplem as estruturas essenciais dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores a serem desenvolvidos pelos estudantes. Para cada caso ou conjunto de casos estudados, espera-se que sejam propostas soluções aplicáveis. É importante que o estudo de caso, como estratégia metodológica, enfatize a aprendizagem baseada em problemas por meio do estudo autodirigido e questões científicas e sociocientíficas, que colocam o estudante no centro da aprendizagem e possibilita percursos pedagógicos em potencial para uma abordagem interdisciplinar. Os temas contemporâneos ou fontes de inspiração apresentados, devem ser acompanhados de referências, informações e conhecimentos para elaboração de possíveis soluções para cada situação problema, avaliando processualmente o conjunto de competências e habilidades e a prática da autoria por parte dos estudantes na proposição de soluções.

Para organizar a programação da UC, sugere-se que se faça inicialmente a apresentação de algumas situações e sugestões didáticas com o objetivo de provocar e inspirar a delimitação do estudo de caso, contemplando aspectos relacionados à política pública de saneamento básico, ao meio ambiente e aos direitos humanos. As fontes de inspiração para criação das narrativas investigativas podem ser escolhidas a partir de curta-metragem sobre saneamento básico e meio ambiente, charges e textos que levem os estudantes a tomarem decisões a respeito de determinadas problemáticas relacionadas aos objetos de aprendizagem, bem como levantar informações relacionadas aos objetos de conhecimentos relacionados às habilidades propostas: a) objeto de conhecimento 1: tópicos relativos à política pública de saneamento básico e os direitos humanos; b) objeto de conhecimento 2: relação entre saneamento e meio ambiente para a qualidade de vida.

Sugestões de vídeos:

- Saneamento Básico: Um Drama Brasileiro | Curta Documentário | bmpcc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6J9goSLYUQM>. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- Meio ambiente - animação. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gmi3Lm->

hLWI&ab_channel=Paulinasjo%C3%A3opessoaPromo%C3%A7%C3%A3oPaulinas. Acesso em 15 de setembro de 2021.

- Curtas de Animação Semana do Meio Ambiente 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=tax-EunoF-w&ab_channel=OsVerdesTapes. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- Direitos Humanos 01. <https://www.youtube.com/watch?v=95pHjoKfeAA>. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- Direitos Humanos 02. <https://www.youtube.com/watch?v=hGKAaVoDISs>. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- Documentário sobre Direitos Humanos Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7cpdbEpg7d8>. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- 10 Filmes para assistir sobre Direitos Humanos Disponível em: <https://fundacaotelefonica-vivo.org.br/noticias/10-filmes-para-refletir-sobre-direitos-humanos/>. Acesso em 15 de setembro de 2021.
- Saneamento Básico, o filme. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/saneamento-basico-o-filme/t/fcDXBmQBH1/>. Acesso em 15 de setembro de 2021.

Sugestões de charges:

- Blog do AFTM. Disponível em: <https://blogdoaftm.com.br/charge-em-5-anos-sus-gasta-r-1bi-com-doencas-por-falta-de-saneamento/>. Acesso em 14 de setembro de 2021.
- Charges Genildo. Disponível em: <http://www.genildo.com/2020/06/novo-marco-do-saneamento-basico-segue.html>. Acesso em 14 de setembro de 2021.
- Blog do Lute. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/blog-do-lute-1.366314?month=8&year=2018>. Acesso em 14 de setembro de 2021.
- Blog do Arionau. Disponível em: <http://www.arionauocartuns.com.br/>. Acesso em 14 de setembro de 2021.
- Blog do Fraga. Disponível em: <http://fragacaricaturas.blogspot.com/>. Acesso em 13 de setembro de 2021.
- Blog Natureza e Paz. Disponível em: <https://naturezaepaz.blogspot.com/2011/12/charges-do-meio-ambiente.html>. Acesso em 13 de setembro de 2021.
- Essas e outras. Disponível em: <https://essaseoutras.com.br/melhores-charges-engracadas-sobre-meio-ambiente-e-a-natureza-veja/>. Acesso em 14 de setembro de 2021.

Sugestões de textos:

- Brasil tem 48% da população sem coleta de esgoto. Disponível: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/09/25/brasil-tem-48-da-populacao-sem-coleta-de-esgoto-diz-instituto-trata-brasil>. Acesso em 12 de setembro de 2021.
- Esgoto a céu aberto. Disponível. <https://noticias.r7.com/brasil/esgoto-a-ceu-aberto-e-tormento-para-mais-da-metade-dos-brasileiros-23092019>. Acesso em 12 de setembro de 2021.
- 6 soluções sobre a escassez de água. Disponível em: <https://cebds.org/escassez-de-agua/>. Acesso em 12 de setembro de 2021.
- Como acabar com as enchentes. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/10-solucoes-para-diminuir-os-riscos-de-enchentes-nas-cidades/>. Acesso em 13 de setembro de 2021.
- Lixo e saúde. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/39040/Lixo+e+saude+aprenda+a+cuidar+corretamente+do+lixo+e+descubra+como+ter+uma+vida+mais+saudavel+2013.pdf>. Acesso em 13 de setembro de 2021.

Ao escolher e delimitar os casos apresentados aos estudantes, deve-se partir de cenários que despertem o diálogo, a empatia pelos personagens participantes das narrativas, identificando as questões científicas e sociocientíficas envolvidas nos problemas e situações apresentadas.

- a) Caso o professor opte por realizar a pesquisa em artigos, reportagens dentre outros meios informativos, poderá fazê-lo via leitura com toda a turma, contextualizando os casos em grupos ou individualizados, de maneira que apresentem de forma clara o contexto para que os estudantes possam identificar e caracterizar de forma direta ou indireta as situações problemas apresentadas. Como já possuem embasamento teórico e metodológico oriundo da unidade curricular anterior, pode-se aprofundar a busca por possibilidades de soluções.
- b) Ao se apropriarem a partir da análise dos casos é importante que sejam elaboradas questões que fomentem atividades individuais e coletivas, considerando a problemática estabelecida. Nessa

etapa são estruturadas as chamadas para ação, onde delimita-se os cenários que despertem a responsabilidade do estudante pelo caso apresentado. Exemplo: vocês fazem parte de uma comunidade e precisam pensar em como irão mobilizar uma ação para solucionar a situação do esgoto sanitário que é despejado diretamente no córrego que corta o bairro, ocasionando contaminação do solo, da água e gerando forte odor que se amplia na época de chuvas. Nesse momento os estudantes precisam apresentar proposições de alternativas para buscar soluções para a comunidade, que levem em consideração por exemplo situação de casos de leptospirose, esquistossomose, diarreias e demais verminoses dentre outras. Em seguida pensar em como estruturar a pesquisa que possibilitará a sistematização das proposições apresentadas para solução do problema.

- c) O professor deve buscar parcerias com instituições públicas e privadas, como também outros profissionais que possam agregar conhecimentos aos estudantes para a realização dos trabalhos.
- d) A partir das delimitações de cenários, momentos para discussão e apresentação de documentários/filmes/curtas e imagens, é importante que sejam realizadas situações didáticas que fomentem a proposição para soluções no grupo individual e/ou coletivo, de maneira que possa ser utilizada a cooperação entre os estudantes.
- e) Diante dos casos elencados, como sugestão a proposição de soluções, também poderá ser realizada a partir de atividades experimentais, por meio de simulação, experimentos, visita de campo dentre outras, a fim de comprovar hipóteses levantadas pelos estudantes;
- f) As atividades experimentais e coletas de informações e dados, devem ser sistematizadas por meio de planilhas, tabelas, dados estatísticos, todas as fontes utilizadas para apropriação do(s) caso(s) deve(m) passar pela organização, análise e avaliação dos casos apresentados.
- g) Após a análise e discussão dos dados é importante que seja socializados, a proposição das soluções como o momento de fechamento, que poderá ser desenvolvido de várias formas como: estrutura de seminário, para discussão e apresentação da solução dos casos pelos estudantes, mostra fotográfica, vídeos, exposição oral, mosaicos, exposição por meio de materiais informativos, experimentos, relatórios, demonstrativos dentre outras possibilidades que o professor juntamente com o grupo julgarem necessário.

Para possibilitar estratégias de abordagens para elaboração da pesquisa, sugere-se os roteiros metodológicos para a estruturação e a sistematização das atividades de pesquisa e construção autoral do conhecimento.

01 - Roteiro Metodológico para desenvolvimento de atividade pedagógica

Link: <https://docs.google.com/document/d/1wddAYwUoglvqqjrdc6rajTIDvOEyJt1/edit>

02 - Roteiro Metodológico - Estudo do caso: a tragédia de BRUMADINHO

Link: https://docs.google.com/document/d/1vD4oN_d8G5q7ts26RzZq8_NppV_dPScU/edit

Observações para o professor/a:

A construção da autoria pelo estudante, em alguma medida, é cultivada e se espelha na autonomia e na trajetória intelectual do professor. O professor convive com o desafio de ensinar a aprender, mas, antes e de forma implícita, ele é o próprio testemunho do modo com que continua aprendendo. Aprender é congênere ao ofício de ser professor; e isso se traduz, no final das contas, em inspiração para a trajetória de inovação potencial do estudante. Aprender a aprender é o ponto de partida de maior cumplicidade entre **quem também ensina aprendendo** e **quem também aprende ensinando** no processo de construção do conhecimento e sua prática.

Esta Unidade Curricular tem como foco tanto a construção quanto o desenvolvimento da pesquisa como princípio educativo, o que potencializa o processo autoral de produção de conhecimentos e inovações nas diversas áreas envolvidas.

É desejável que o professor, no desenvolvimento da UC, atue como mediador do processo de aprendizagem do estudante e na consolidação das competências e habilidades elencadas na proposta, alijando as práticas de memorização e passividade do estudante. Com esse pressuposto, a proposta direciona-se na compreensão da realidade de cada estudante-pesquisador, tornando

possível a intervenção sociocultural junto aos lugares (bairros, cidades) e objetos investigados por estes ao longo dessa unidade curricular.

Os objetos de conhecimento listados na UC devem ser explorados a partir dos diversos contextos, realidades e vivências dos sujeitos envolvidos no constructo para alcançar o desenvolvimento esperado.

O campo sugestão didática apresenta duas possibilidades de roteiros metodológicos disponibilizados por meio de links, que podem apoiar o desenvolvimento das atividades junto aos estudantes. Ressalta-se que o professor possui autonomia total para utilizá-las ou criar uma estrutura própria, entretanto, deve considerar o processo de aplicação metodológica das técnicas de pesquisa como instrumento avaliativo.

Ainda em relação à sugestão didática, a metodologia de estudo de caso pressupõe o desenvolvimento do estudante como pesquisador; caso o professor proponha a utilização de outras metodologias, é importante que também sigam uma proposição ativa do estudante na busca dos conhecimentos e construção autoral da aprendizagem.

Por tratar-se de uma proposta ampla e que demanda prazo mínimo de um semestre, recomenda-se que o professor componha uma relação de recursos a serem utilizados, abrangendo desde livros didáticos pertinentes, textos complementares e laboratórios de informática até demandas que possibilitem trabalho de campo (em conformidade com os recortes de cada estudante-pesquisador e ou grupos de estudantes devidamente acompanhados pelo professor) e a observação da realidade, coleta de dados, entrevistas, aplicação de questionários, dentre outras ações pedagógicas.

PARCERIAS

Para ampliar a jornada escolar e aprofundar o objeto de estudo desta unidade curricular, sugere-se à escola e ao professor estabelecer parcerias com instituições de ensino públicas e privadas, grupos de pesquisa credenciados, entidades representativas da sociedade civil, colaboradores individuais, entre outras possibilidades. As parcerias, conforme estabelece o Programa Educação em Prática, instituído pelo MEC mediante a Portaria Nº 1.938, de 06 de novembro de 2019, podem contribuir no fomento e ampliação da aprendizagem dos estudantes. Os exemplos abaixo ilustram casos de parcerias que, usando ferramentas tecnológicas, propiciam o acesso de estudantes de pequenos municípios do Estado aos maiores centros de pesquisa do Brasil.

Parceria SED/MS e IDHMS.JN (suporte para esta unidade curricular)

Essa parceria visa implementação do Programa Educação em Prática, instituído pelo MEC mediante a Portaria Nº 1.938, de 06 de novembro de 2019 para fomentar e desenvolver a cooperação entre as secretarias de educação e as instituições de ensino superior públicas e privadas, com a “finalidade de contribuir para a ampliação, com qualidade, da jornada escolar, e para a melhoria da aprendizagem dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio das redes de ensino públicas”.

Observações para o/a estudante:

“A educação é o ponto em que decidimos se amamos o mundo o bastante para assumirmos a responsabilidade por ele e, com tal gesto, salvá-lo da ruína que seria inevitável não fosse a renovação e a vinda dos novos e dos jovens. A educação é, também, onde decidimos se amamos nossas crianças o bastante para não as expulsar de nosso mundo e abandoná-las a seus próprios recursos, e tampouco arrancar de suas mãos a oportunidade de empreender alguma coisa nova e imprevista para nós, preparando-as em vez disso com antecedência para a tarefa de renovar um mundo comum”. Ainda segundo Arendt, a essência da educação é a natalidade, *“o fato de todos nós virmos ao mundo ao nascermos e de ser o mundo constantemente renovado mediante o nascimento”* (cf. ARENDT, **Entre o passado e o futuro**, p. 247).

Para Hans Jonas, a educação tem um fim determinado como conteúdo: *“a autonomia do indivíduo, que abrange essencialmente a capacidade de responsabilizar-se”* (cf. JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade**, p. 189).

Você sabe o que é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também conhecida como Novo Ensino Médio? Pois bem, a BNCC traz várias mudanças na estrutura da educação básica; e uma das principais é que ela reitera a centralidade do estudante no processo de aprendizagem, afirmando-o como sujeito capaz de exercer a escolha pedagógica, o protagonismo e a autoria.

Com efeito, sabe-se que a efetividade dos direitos de aprendizagem depende de transformações profundas em nossa sociedade. No contexto escolar, essas transformações passam pela compreensão de que a educação tem uma força emancipadora e pela auto percepção do estudante como agente

de mudança social relevante. Por sua vez, essa unidade curricular reflete o esforço de contribuir no processo de formação cultural do estudante, em termos de criatividade, autonomia, respeito à diversidade, promoção do “bem viver” e sustentabilidade.

Ao escolher esta unidade curricular, o estudante perpassa, ao longo de todo o seu trajeto, a pesquisa como princípio formativo e desenvolverá a sua autoria, utilizando-se do aparato metodológico pautado nas metodologias ativas que serão preconizadas pelo professor, que mediará o processo.

Há duas possibilidades de roteiros que podem auxiliar nesse constructo. Caso opte por caminhar de forma independente, estudante e professor realizarão um percurso formativo ímpar que considerará as especificidades de cada local e suas nuances com as particularidades estadual e a conjunturas nacional, promovendo, desta forma, a história contada e escrita conforme o seu entendimento, compreensão e análise.

Ao longo dessa unidade curricular, o estudante compreenderá a relação indissociável que existe entre saúde, saneamento básico e direitos humanos. Observará ainda o quanto as políticas públicas são indispensáveis à sociedade e, fundamentalmente, à parcela mais carente.

Poderá, ao fim de seu trajeto, utilizar-se dos resultados da pesquisa como instrumento de cidadania para fomentar a reivindicação de direitos humanos básicos, como água e esgotamento sanitário de qualidade.

Ainda como partes de um todo, construirá uma pesquisa que terá como recorte o seu bairro e as especificidades que ele angaria, contribuindo sobremaneira para uma cidade justa, sustentável e inclusiva.

FONTES E MATERIAL DE APOIO

FONTE PRINCIPAL

- CASTELÃO, Raul Asseff; SOUZA, Celso Correia de; FRAINER, Daniel Massen. Nível de desenvolvimento sustentável dos municípios de Mato Grosso do Sul. In: **Revista GeoPantanal-UFMS/AGB-Corumbá, MS**-v. 11, n. 20 | p. 93 - 104 | jan./jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/issue/view/140>. Acesso em: 26/11/2021.
- COMPARATO, Fábio Konder. **Ética: direito, moral e religião no mundo moderno**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- _____. **Ética: direito, moral e religião no mundo moderno**. 3. ed., São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- HELLER, Léo. **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Estratégico da Fiocruz, 2018.
- IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **Planejamento Estratégico 2019 - 2024**. Campo Grande, MS: Imasul, 2019. Disponível em: https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Planejamento-Estratégico_FORMATO-SITE.pdf. Acesso em 26/11/2021.
- MATO GROSSO DO SUL, Governo do Estado de. **ZEE-MS – Zoneamento Ecológico Econômico do Estado: Contribuições técnicas, teóricas, jurídicas e metodológicas**. Volume 1. 2009b. Disponível em: <http://www.semac.ms.gov.br/zeems/>. Acesso em 26/11/2021.
- MOREIRA, M. R.; KASTRUP, É.; RIBEIRO, J. M.; CARVALHO, A. I. de; BRAGA, A. P. O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 7, p. 22-35, 2019.
- ONU-BRASIL- Organização das Nações Unidas Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 26/11/2021.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos. Walter. **O desafio ambiental - os porquês da desordem mundial**. São Paulo/Rio de Janeiro: Record, 2004. 182 p.
- SILVEIRA, Vladimir Oliveira da. **Direitos humanos: conceitos, significados e funções**. São Paulo: Saraiva, 2010.

MATERIAL DE APOIO

- ANA - Agência Nacional das Águas. **Diálogos sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: IPEA, 2018.
- ANA - Agência Nacional das Águas. **Comitês de Bacia Hidrográfica**. 2020. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-derecursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica>. Acesso em: 03 set. 2020.
- ANA - Agência Nacional das Águas. **Atlas Esgotos**: Despoluição das Bacias Hidrográficas. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 20 set. 2019.
- APEL, Karl-Otto. **Ética e Responsabilidade**. Tradução de Jorge Telles Menezes. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.
- ALVES, Gilberto Luiz; HOFF, Sandino (org.). **Mato Grosso do Sul: estudos sobre ocupação do espaço regional**. Londrina: UNOPAR Editora, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis no 6.766, de 19 de dezembro de 1979, no 8.036, de 11 de maio de 1990, no 8.666, de 21 de junho de 1993, no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Retificada no D.O.U., em 11 jan. 2007.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Novo marco regulatório do saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1. 16 jul. 2020.
- BRONZATTO, L. A.; SOARES, D. N.; SANTOS, G. R.; DOSKUWAJIMA, J. I.; CUCIO, M. S. O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 – Água e Saneamento: desafios da gestão e a busca de convergências. **Boletim regional, urbano e ambiental**, Brasília, n. 18, p. 119-128, 2018.
- COMPARATO, Fábio Konder. **A afirmação histórica dos direitos humanos**. 7. ed. rev. e atual., São Paulo: Saraiva, 2010.
- FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. **Direitos humanos fundamentais**. 13. ed., São Paulo: Saraiva, 2011.
- Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030. **V Relatório à luz da sociedade civil Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil**. Disponível em: <https://sc.movimentoods.org.br/material-para-download/>. Acesso em: 26/11/2021.
- KROHLING, Aloísio. **Direitos humanos fundamentais: diálogo intercultural e democracia**. São Paulo: Paulus, 2009.
- HELLER, Léo. **Mitos e fatos sobre a privatização da água e esgoto**. São Paulo, jun. 2020. Disponível em: <https://www.facebook.com/eduardomoreirabrasil/videos/mitos-e-fatos-sobre-a-privatiza%C3%A7%C3%A3o-da-%C3%A1gua-e-esgoto-live-com-l%C3%A0go-heller-pesquisa/963903257387752/> Acesso em: 20 dez. 2020.
- LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do; OLIVEIRA, S. V. W. B. de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.
- MENICUCCI, T.; D'ALBUQUERQUE, R. Política de saneamento vis-à-vis à política de saúde: encontros, desencontros e seus efeitos. In: HELLER, Léo (org.). **Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos Estratégico da Fiocruz, 2018, p. 9-52.
- RESENDE, Augusto César Leite de. O acesso à água potável como parcela do mínimo existencial: reflexões sobre a interrupção do serviço público de abastecimento de água por inadimplemento do usuário. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 265-283, 2017.
- REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.
- SANTOS G. R. dos; KUWAJIMA, J. I. **Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos e todas**. Brasília: IPEA, 2019.
- SANTOS Gesmar Rosa dos. **Estado e Saneamento: sugestões de apoio à população carente e após a Pandemia da COVID – 19**. Brasília: IPEA, 2020.
- TRATA BRASIL. Água. **Saneamento e Saúde**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>. Acesso em: 02 outubro de 2019.
- SACAVINO, Susana Beatriz (org.). **Educação em direitos humanos: pedagogias desde o Sul**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2013.
- SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 12. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2015.
- SILVA, Thalita Verônica Gonçalves. **O direito humano de acesso à água potável e ao saneamento básico. Análise da posição da Corte Interamericana de Direitos Humanos**. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2016/13-o-direito-humano-de-acesso-a-agua-potavel-e-ao-saneamento-basico-analise-da-posicao-da-corte-interamericana-de-direitos-humanos.pdf>. Acesso: 16 de ago. de 2021.

AVALIAÇÃO

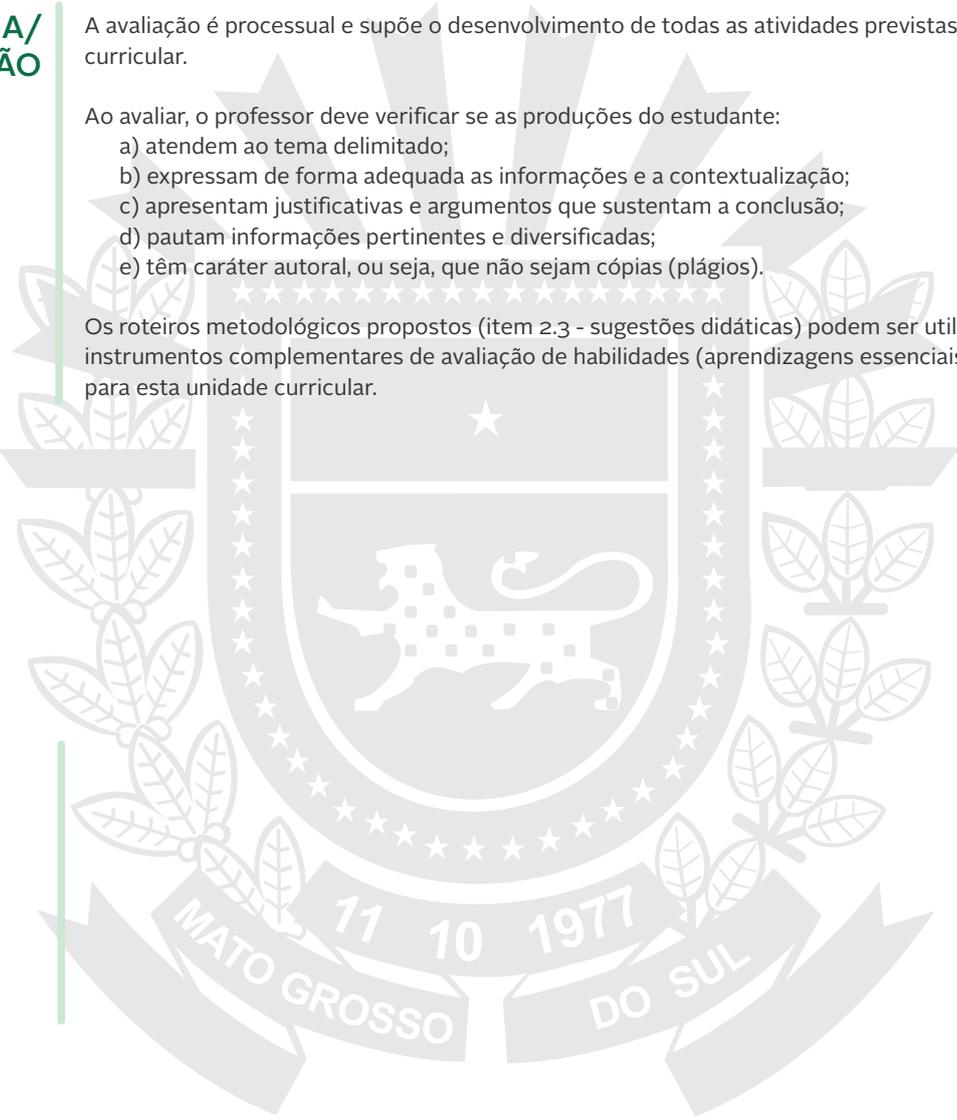
ENTREGA/ AVALIAÇÃO

A avaliação é processual e supõe o desenvolvimento de todas as atividades previstas nesta unidade curricular.

Ao avaliar, o professor deve verificar se as produções do estudante:

- atendem ao tema delimitado;
- expressam de forma adequada as informações e a contextualização;
- apresentam justificativas e argumentos que sustentam a conclusão;
- pautam informações pertinentes e diversificadas;
- têm caráter autoral, ou seja, que não sejam cópias (plágios).

Os roteiros metodológicos propostos (item 2.3 - sugestões didáticas) podem ser utilizados como instrumentos complementares de avaliação de habilidades (aprendizagens essenciais) programadas para esta unidade curricular.



Mato Grosso do Sul

MS



MS

SED
Secretaria de Estado
de Educação



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso do Sul



**GOVERNO
DO ESTADO**
Mato Grosso
do Sul

SED

Secretaria de Estado
de Educação

ISBN: 978-65-88366-11-0



9 786588 366110