

EUREKA!

Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir.



```
0001100010001  
0101010010001  
0010001000100  
1000101011001  
0010010001010
```

</>

+

© 2024

Fundação Telefônica Vivo

Fundação Telefônica Vivo

Diretora Presidente: Lia Glaz

Gerente Sênior de Implementação de Projetos Educacionais: Lia Roitburd

Equipe de Implementação de Projetos Educacionais: Marina Alves Queiroz Maluta e Tamires Fernandes de Oliveira

Equipe de Mobilização: Bruna Carolina Fortes Braz

Parceiro Executor do Projeto: Instituto Conhecimento para Todos – IK4T

Coordenação Editorial: Mônica Mandaji

Organização e Textos:

Mônica Mandaji

Ricardo Dualde

Vanessa Reis

Professora Fernanda Rodrigues de Oliveira

Revisão:

Dávius Sampaio

Vinicius Garcia Ribeiro Sampaio

Apoio Pedagógico: Dulce Ângela da Silva

Consultoria Técnica: Professora Fernanda Rodrigues de Oliveira

Parceiro Executor de Reeditação: Tríade Educacional

Revisão de especialista: Aline Geraldi

Revisão pedagógica:

Aline Geraldi

Leandro Holanda

Lilian Bacich

Coordenação: Tatiane Nakasone

Revisão de linguagem: Juliana Camachi

Diagramação: Rodrigo Lamberti



Esta obra está licenciada pela Creative Commons.
Atribuição Não Comercial. Sem derivações 4.0 Internacional.

Fundação Telefônica Vivo	4
Coleção de Tecnologias Digitais	6
Introdução à Ciência e ao STEAM	10
Ementa	13
Aula 1 - Ciência aqui, ali e acolá	15
Aula 2 - Iniciando o nosso projeto!	19
Aula 3 - Minha avó me disse...	24
Aulas 4 e 5 - Nem sempre podemos confiar...	29
Aulas 6 e 7 - A Ciência e seus caminhos...	34
Aulas 8 e 9 - História da Ciência ou Ciência na História?	39
Aulas 10 a 12 - Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história	45
Aulas 13 a 15 - Por que eu não entendo?	52
Aulas 16 e 17 - A Ciência muda histórias	57
Aula 18 - Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!	62
Aula 19 - Começando a planejar nossa solução!	65
Aulas 20 e 21 - Planejando a nossa solução!	68
Aulas 22 a 25 - Colocando a mão na massa!	72
Aulas 26 e 27 - Compartilhando a nossa solução!	74
Aula 28 - Você sabe o que é uma culminância?	77
Aulas 29 a 31 - Um congresso para lá de louco!	80
Aula 32 - Avaliação	83
Anexos	85

Há 25 anos no Brasil, a Fundação Telefônica Vivo é parte da esfera social no conceito ESG* da Vivo, e tem como propósito “Educar para Transformar, Digitalizar para Aproximar”, confiante que a digitalização do Brasil é um importante viabilizador para uma sociedade mais justa, empática e inclusiva.

Seu foco de atuação está em apoiar secretarias de educação na ampliação de políticas e programas de adoção qualificada de tecnologia para o desenvolvimento de competências digitais de educadores e estudantes das escolas públicas de todo o país.

A Fundação oferece cursos à distância e gratuitos de formação continuada para qualificar os educadores a desenvolverem práticas pedagógicas inovadoras, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao Ensino Médio, e também, recursos qualificados de aprendizagem.

Além disso, é integrante de movimentos e coalizões que discutem e impulsionam estratégias e agendas sistêmicas, junto ao poder público, para a inclusão das tecnologias digitais na educação.

Tudo isso partindo de uma perspectiva que coloca a equidade racial como tema transversal a todas as nossas ações e projetos. A Fundação compreende que é impossível avançar na inclusão social e digital sem reconhecer e ajudar a combater a desigualdade racial ainda presente no acesso à educação no Brasil.

A instituição trabalha também o Voluntariado Corporativo, que tem como objetivo sensibilizar e engajar colaboradores da Vivo em ações que geram impacto social, tanto no formato presencial quanto no digital.

Desenvolvimento de competências digitais

A tecnologia nos últimos trinta anos, em especial a digital, influenciou de forma revolucionária não só o modo como vivemos, mas também como aprendemos. A quantidade de recursos digitais desenvolvidos especialmente para apoiar o processo de ensino e aprendizagem tem se disseminado mais a cada dia: jogos eletrônicos, plataformas digitais, aplicativos e *softwares* educacionais, dentre outros, apresentando uma cartela de opções variadas para educadores que desejam tornar as suas aulas mais lúdicas, interessantes, atrativas e interativas.

A cultura digital aparece entre as dez competências gerais definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe, por meio da competência nº 5, que “os alunos compreendam, utilizem e criem tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicação, acesso e produção de informações e conhecimentos, resolução de problemas e realização de protagonismo e autoria”.

A BNCC aponta o ensino de linguagens de programação, além do domínio de uso de algoritmos e análise de dados, como o caminho para a formação de cidadãos que não será composto apenas por usuários de tecnologia, mas por provedores de novas soluções para atender às demandas do século XXI, em que muitas das conexões e interações ocorrem em plataformas digitais.

* ESG é uma sigla em inglês que significa Environmental, Social and Governance, que traduzido para o português se refere à proteção ao meio ambiente, à responsabilidade social e aos métodos justos e éticos de governança em uma empresa.

Vale ressaltar que os estudantes hoje vivem no que chamam de mundo VUCA (que significa volátil, incerto, complexo e ambíguo), um mundo no qual as empresas, os serviços e o empreendedorismo já registram um aumento significativo na busca por perfis de pessoas com habilidades e competências de Pensamento Computacional, programação e robótica para áreas que não estão especificamente relacionadas à programação, justamente por conta da visão sistêmica, de etapas e lógica.

No contexto da BNCC sobre o ensino médio, tem-se como foco a Competência Específica nº 7, no que tange ao ensino das “Linguagens e suas Tecnologias”: “Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da Ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva”. Nela se inscrevem as seguintes habilidades:

“(EM13LGG701) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e mobilizá-las de modo ético, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.”

“(EM13LGG702) Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.”

“(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.”

“(EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.”

“Matemática e suas Tecnologias”, o foco é a Competência Específica nº 4, “Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas”, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, descrito na habilidade:

“(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.”

Diante da realidade de jovens que estão se preparando para trabalhar em profissões que ainda não existem e que terão que resolver problemas que ainda não foram articulados, fica o convite para que professores conheçam e experienciem esta coleção.

Coleção de Tecnologias Digitais

Essa coleção está alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e contribui para o fomento da cultura digital dentro das escolas e o desenvolvimento de competências digitais dos jovens estudantes.

A coleção conta com temas essenciais e do cotidiano de todos, para que os jovens estejam aptos a usar elementos das tecnologias digitais na resolução de problemas, no desenvolvimento da criticidade e da participação social, ampliando assim sua forma de expressão e compreensão da sociedade do século XXI. Inclusive de temas relacionados a equidade racial, pauta essencial para abordar na sala de aula. O que a Coleção de Tecnologias Digitais oferece:

1. Cadernos – Sete cadernos com temas da cultura digital organizados em 32 aulas conceituais e mão na massa, direcionadas aos estudantes da educação básica.
2. Formação de professores – Parceria com a plataforma Escolas Conectadas, que oferece cursos de formação para educadores nas temáticas abordadas nos cadernos da coleção com a intenção de apoiar o educador na aplicação desses conteúdos em sua prática pedagógica.

Temas que compõem a Coleção de Tecnologias Digitais

Cadernos de Recursos Digitais:

- Narrativas Digitais: narro, logo existo! Registrar meu mundo e construir histórias
- Elementar, meu caro! Dados geram mudanças

Cadernos de Pensamento Computacional:

- Pensamento Computacional: quando vemos lógica computacional na solução dos problemas do dia a dia
- Alô, Mundo!: lógica de programação e autoria

Cadernos de Cultura Maker:

- Eu, Robô!: robótica sustentável de baixo custo
- Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir

Caderno Introdutório:

- Tecnologias para Empoderar – Inclusão Digital para Inclusão Social

Práticas em prol da equidade racial

Os cadernos apresentam práticas para apoiar educadores no sentido da educação antirracistas no trabalho com tecnologias digitais no Ensino Médio à medida que a tecnologia se torna cada vez mais central no processo educativo, é imperativo que as estratégias pedagógicas

reflitam um compromisso com a luta contra o racismo e promovam a diversidade e inclusão. Neste sentido, os cadernos trazem a temática da educação antirracista e da equidade racial por meio de:

- autores e pensadores negros e indígenas;
- exploração de descobertas, contribuições científicas e tecnologias desenvolvidas por povos originários e afrodescendentes;
- reconhecendo das contribuições de diferentes redes e estados em relação ao tema de equidade, tanto sob a perspectiva legal quanto para casos e exemplos;
- uso de narrativas descentralizadas e fora do eixo eurocêntrico e
- foco na competência geral de repertório cultural e de autoconhecimento e autocuidado, pensando no sentimento de pertencimento de estudantes negros.

As propostas fazem parte das práticas sugeridas, dos materiais de leitura e trabalho com os estudantes em sala de aula e também por meio de referências de estudo para a formação docente sobre o tema.

Implementar práticas antirracistas na escola não é apenas uma questão de justiça social; é também uma forma de preparar os estudantes para participarem de forma ética e responsável em uma sociedade cada vez mais digitalizada e diversificada. Ao promover um ambiente educacional que valoriza a diversidade e combate o racismo, educadores podem ajudar a formar cidadãos conscientes, críticos e engajados.

Competências Digitais na Formação Docente

Os cadernos são inspirados pelas competências digitais definidas pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), que representam um conjunto fundamental de habilidades e conhecimentos que os professores empregam para responder eficazmente às demandas da integração de tecnologias digitais em sala de aula. Estas competências abrangem diversas áreas, buscando promover um ensino mais dinâmico, inclusivo e adaptado às necessidades do século XXI. Entre elas estão:

- **Literacia Digital:** Refere-se à capacidade de buscar, avaliar, utilizar e criar conteúdo digital de forma crítica e ética. Para os professores, isso implica em utilizar tecnologias digitais para preparar e apresentar conteúdos didáticos, bem como orientar os estudantes a fazerem o mesmo de forma segura e responsável.
- **Comunicação e Colaboração Online:** Esta competência envolve utilizar ferramentas digitais para comunicar e colaborar de forma efetiva com estudantes, colegas de trabalho e a comunidade escolar ampliada. Isso inclui a participação em redes de aprendizagem e o uso de plataformas de educação a distância e ferramentas de gestão de aprendizado.
- **Pensamento Crítico e Solução de Problemas:** Engloba o uso de tecnologias digitais para desenvolver o pensamento crítico e resolver problemas de forma criativa. Professores devem ser capazes de integrar tecnologias em atividades que estimulem os alunos a questionar, analisar informações e chegar a conclusões baseadas em evidências.
- **Cidadania Digital:** Inclui o entendimento de direitos digitais e responsabilidades, promovendo uma conduta ética e legal *online*. Professores devem orientar os estudantes sobre a importância da privacidade, proteção de dados e respeito mútuo nas interações online.
- **Desenvolvimento Profissional Contínuo:** Professores devem buscar continuamente atualizar suas competências digitais por meio de formação profissional e autoaprendizagem. O CIEB incentiva os educadores a participarem de comunidades de prática *online*, cursos e *workshops* que abordem o uso pedagógico das tecnologias.

Você perceberá que estes temas serão recorrentes nas indicações de leituras e por meio das práticas sugeridas ao longo deste caderno. Quer saber mais sobre as competências digitais, confira a publicação abaixo:

Guia EduTec para Educadores - CIEB

Teste suas competências digitais e conheça a matriz completa de competências desenvolvida pelo CIEB. Disponível em: <https://guiaedutec.com.br/educador>

Um olhar para a BNCC de computação

Outro documento norteador desta obra é o complemento de computação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica, que descreve um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas da educação básica.

A inclusão explícita da computação reflete a importância crescente da tecnologia digital na sociedade e no mercado de trabalho, bem como o reconhecimento de que a alfabetização digital vai além do mero uso de ferramentas e abrange a compreensão de conceitos e práticas fundamentais na Ciência da computação.

O ensino de computação na BNCC é estruturado em torno de três eixos principais:

1. **Pensamento Computacional:** Desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano utilizando conceitos fundamentais da Ciência da computação. Este eixo engloba habilidades como abstração, lógica, algoritmos e decomposição de problemas.
2. **Cultura Digital:** Envolve o entendimento crítico e a utilização ética e responsável das tecnologias digitais. Este eixo aborda temas como a segurança na internet, direitos autorais, privacidade, além da produção e consumo crítico de informações *online*.
3. **Mundo digital:** Foca no desenvolvimento de habilidades práticas no uso de ferramentas e recursos tecnológicos para a criação de projetos digitais, programação de computadores, desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, e o entendimento de sistemas computacionais.

O complemento de de computação para a educação básica visa não apenas preparar os estudantes para as demandas de uma economia baseada no conhecimento, mas também promover o desenvolvimento de competências para a participação ativa e consciente na sociedade digital. O ensino de computação conforme proposto pelo complemento à BNCC propicia uma educação integral, capacitando os jovens a compreenderem e transformarem o mundo à sua volta por meio do uso crítico e criativo das tecnologias digitais.

Ao longo das aulas, você encontrará a indicação das competências específicas de habilidades exploradas por cada proposta, e você pode também consultar documento completo do anexo de computação da BNCC em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>

O TRABALHO COM EQUIDADE NOS CADERNOS E EM SALA DE AULA

“Não basta não ser Racista...”

Você já deve ter ouvido essa frase, dita originalmente por Angela Davis. A intelectual e ativista estadunidense deixa evidente que em uma sociedade racista e preconceituosa, não basta apenas declarar apoio passivo à luta por equidade de raça e gênero: é necessário adotar uma postura ativa sobre o tema, com ações práticas. Por isso, sugerimos algumas atitudes pedagógicas que foram orientadoras na escrita dos Cadernos e podem ser aplicadas em sala, por professores e professoras de todas as áreas de conhecimento.



Bibliografia diversificada

Na construção dos cadernos, buscamos trazer materiais de autorias negras, indígenas e diaspóricas, a fim de promover a diversidade no que diz respeito à autoria, aos pensamentos e às teorias.



Identidade e Pertencimento

No caderno de Narrativas Digitais, por exemplo, propusemos a inclusão de Narrativas descentralizadas e fora do eixo eurocêntrico. Isso é importante para que os estudantes, professores e professoras desenvolvam identificação e pertencimento.



Letramento Racial

Reconhecer práticas racistas nas diversas áreas – como o conceito de racismo algorítmico abordado no Caderno de Pensamento Computacional, por exemplo – é importante para entendermos e combatermos as diversas práticas de racismo no cotidiano.



Contribuições Científicas

Em sala de aula, é possível abordar descobertas, contribuições científicas e tecnologias desenvolvidas por povos originários, afrodiáspóricos, mulheres e demais grupos minoritários, como apresentados nos cadernos Eureka e Pensamento Computacional, por exemplo.



Equidade para combater evasão

Dados do Censo Escolar de 2023 apontam que as modalidades educacionais com maiores índices de evasão foram a educação indígena (7,3%), seguida de educação especial (4,9%) e quilombola (4,8%). No ensino médio, estudantes pretos e pardos (6,3%) são os que mais abandonam os estudos.

Fonte:

<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar#:~:text=O%20Censo%20Escolar%20%C3%A9%20o%20principal%20instrumento%20de,todas%20as%20escolas%20p%C3%ABlicas%20e%20privadas%20do%20pa%C3%ADs>

“... É necessário ser antirracista.”

Em matéria veiculada no Plataforma Nova Escola (www.novaescola.org.br) a especialista Simone André sugere três atitudes pessoais que professores e professoras devem adotar a fim de construir escolas com menos desigualdade:



Reconheça seus preconceitos

Faça um monitoramento constante se, inconscientemente, questões raciais, de gênero ou socioeconômicas estão afetando a forma como você vê e trata cada estudante. Se costuma prover o mesmo nível de estímulo pedagógico a todos os estudantes, independente de suas características.



Conecte-se com os/as estudantes

Se conecte com os estudantes a partir da escuta ativa. “Mesmo que não saiba o que fazer, demonstre que se interessa pelo que têm a dizer. Se colocar nesse papel mais vulnerável faz toda a diferença.” Entender os anseios, necessidades e possíveis frustrações dos estudantes é o primeiro passo para estabelecer estratégias que possam ajudá-los.



Seja aberto

Se desapegue de julgamentos e perceba e entenda cada indivíduo de modo profundo. Dê espaço para os/as estudantes. Não induza conclusões, realmente ouça.

Introdução à Ciência e ao STEAM

Ao se entrar em uma escola dos anos finais do Ensino Fundamental, ou mesmo do Ensino Médio, e perguntar aos estudantes se eles já ouviram falar de Ada Lovelace, Marie Curie, Nettie Stevens, Hedy Lamarr ou Katherine Johnson, corre-se o risco de a sala de aula ficar em completo silêncio e surgirem no rosto dos estudantes inúmeras interrogações! Apesar de Ada ter descoberto o algoritmo de programação; Marie, a radioatividade; Nettie, os cromossomos X e Y; Hedy, a comunicação sem fio; e Katherine, a rota para a Lua, essas cientistas e suas descobertas não fazem parte do universo da grande maioria dos estudantes.

A Ciência hoje está em toda parte, nas roupas que se veste, no transporte para se chegar à escola ou ao trabalho, no computador que se utiliza para jogar e mesmo nas redes sociais, porém ela não aparece entre as primeiras escolhas profissionais dos estudantes brasileiros. Por que será que isso ocorre?

Há quem diga que carreiras científicas são profissões para privilegiados formados em escolas elitizadas. Existe ainda quem afirme que os recursos das escolas são limitados para a compra de laboratórios e que o tempo disponível é insuficiente para se desenvolver uma determinada experiência, entre outras objeções. A resposta, porém, pode estar no fazer, e não no ter!

E para isso, é importante que os estudantes conheçam, se aproximem e vivenciem práticas relacionadas à natureza da Ciência e ao fazer científico.

A disciplina *Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir* foi desenvolvida a partir do pressuposto de que um Ensino de Ciências, embasado em investigação e participação ativa dos estudantes, possibilita a associação com outros saberes, dando oportunidade para que adolescentes e jovens enfrentem desafios diante do mundo científico-tecnológico. Com base nas determinações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino de Ciências tende a possibilitar o desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente, além de despertar nos estudantes o interesse pelas carreiras científicas, o que a médio e longo prazos pode contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país.

A partir destes pressupostos, o material representa a possibilidade de envolver os estudantes ativamente em suas aprendizagens por meio de diversas metodologias ativas sugeridas ao longo das aulas que vão compor um projeto, com etapas inspiradas na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e nos princípios da educação STEAM.

Ao pensar na proposta de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), os estudantes são convidados a desenvolver uma trilha de aprendizagem que envolve as etapas de Ancoragem, Pesquisa, Ideação, Produção, Comunicação e Avaliação. Por isso, a jornada mais indicada para execução das aulas envolve seguir a sequência proposta. Mas, caso seja necessário, é possível fazer ajustes quanto à ordem ou execução dos encontros, levando em conta os objetivos de aprendizagem, o perfil da turma, o momento de formação em que os estudantes estão ou as questões relativas à recuperação ou à retomada de aprendizagens.

Por exemplo, algumas das aulas iniciais que abordam temas relacionados ao reconhecimento de notícias falsas, processos e práticas na construção do conhecimento científico, valorização de conhecimentos tradicionais e equidade na Ciência, podem ser aplicadas em diferentes contextos se conectadas às intencionalidades pedagógicas do educador. Porém, as aulas que abordam o planejamento e a prototipação do produto final (etapas de Ideação, Produção, Comunicação e Avaliação da ABP), estão intimamente conectadas e sua aplicação sequencial possibilitará a realização da culminância do curso.

Eureka foi buscar na educação STEAM, que prevê a integração de conhecimentos de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, elementos que visam instigar professores e estudantes a vivenciarem desafios envolvidos em práticas investigativas e reflexivas, favorecendo, assim, a aprendizagem por experimentação com uso de metodologias ativas e TDIC (tecnologias digitais de informação e comunicação).

Além disso, com foco na formação integral dos estudantes e de suas capacidades críticas e argumentativas, este material busca empoderar os estudantes, em seus mais diversos contextos e realidades, a serem agentes de transformação de suas realidades por meio da Ciência. Para isso, lança mão de propostas que:

- debatem a valorização e o respeito aos conhecimentos dos povos tradicionais;
- abordam situações nas quais conhecimentos ditos como científicos geraram e ainda geram episódios lamentáveis da história da nossa sociedade, como o holocausto e a permanência do racismo estrutural nos mais diversos contextos e situações, inclusive no mundo digital;
- indicam pesquisadores e produtores de conteúdo negros que abordam essas temáticas e divulgam Ciência, além de cientistas mulheres que também realizam esse trabalho;
- possibilitam a quebra de paradigmas sobre a Ciência e o trabalho dos cientistas, o real método científico e o combate à visão positivista da Ciência;
- defendem a importância dos conhecimentos originários do continente africano para os avanços mundiais na Ciência e na tecnologia;
- para além dos nomes de cientistas históricos e atuais mais usualmente reconhecidos, incluem também mulheres, pessoas negras, indígenas e asiáticas, que construíram e constroem seus importantes legados na Ciência, mesmo diante da falta de reconhecimento, desafios e preconceitos;
- defendem que a produção científica não é uma questão de gênero, e sim um espaço de produção de mudanças para a sociedade;
- por fim, viabilizam o trabalho essencial com as dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, social, econômica e cultural), a fim de que todo conhecimento e descoberta científica se concretizem na resolução de problemas na nossa sociedade.

Objetivo geral

Proporcionar aos estudantes contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica, para que sejam capazes de intervir na sociedade e possibilitar o desenvolvimento de diferentes olhares na produção científica, valorizando a experimentação e os conhecimentos já existentes no território.

Objetivos específicos

- Possibilitar o desenvolvimento de habilidades consideradas imprescindíveis no século XXI relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo.

- Estimular questões como adaptabilidade e comunicação diante de situações-problema.
- Proporcionar o protagonismo do estudante além da resiliência, o saber ouvir e o trabalhar de forma colaborativa.
- Valorizar a pluralidade de ideias.
- Valorizar a atividade mão na massa, além do uso das tecnologias como elemento de prototipagem dos processos.
- Trabalhar a questão do erro não como elemento de fracasso, mas como etapa de processo.
- Facilitar a compreensão dos conceitos de Ciência a partir da experimentação prática.

Metodologia

A proposta metodológica desta disciplina visa possibilitar aos estudantes a construção do conhecimento por meio do desenvolvimento de atividades práticas, em concordância com o currículo escolar, podendo compreender a importância do pensamento científico como elemento essencial à criação de alternativas para problemas existentes no território.

A abordagem STEAM, que será a base de apoio do processo, propõe que os estudantes vivenciem processos, práticas e procedimentos da investigação científica, conectando as diferentes áreas do conhecimento que compõem o acrônimo, na resolução de problemas reais e significativos.

As aulas sugeridas neste documento trabalham com os elementos da Ciência a partir de desafios, e as ações almejam que os estudantes possam identificar como é possível utilizar tais conhecimentos na elaboração de medidas para auxiliá-los em sua vida presente e futura e, conseqüentemente, desenvolvem competências e habilidades que lhe possibilitarão ser candidatos a profissões que envolvam a pesquisa e o uso de elementos de tecnologia e inovação.

Avaliação

Propõe-se a avaliação processual e formativa, com vistas a compreender e acompanhar a evolução do pensamento científico, crítico e criativo nos estudantes a partir de atividades mão na massa e baseadas em metodologias ativas, tendo como pano de fundo a base conceitual do STEAM e do ensino investigativo; além do acompanhamento dos projetos desenvolvidos pela turma para o desenvolvimento de um protótipo de solução sustentável. Ao longo das aulas, são indicadas possibilidades de evidências de aprendizagem que poderão compor o processo avaliativo; o uso de rubricas; o uso de recursos digitais para o acompanhamento das produções da turma; e a observação dos registros realizados pelos estudantes em seus Diários de Descobertas.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. Brasília, 2018.

Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir	
Tópicos	Descrição
Aula 1 - Ciência aqui, ali e acolá	Nesta aula, vamos reconhecer que a Ciência está em toda parte e pode estar presente em nossas vivências e demandas cotidianas.
Aula 2 - Iniciando o nosso projeto!	Na segunda aula, vamos conhecer o nosso percurso e a ideia de prototipação de um produto final para o projeto que será proposto à turma. A partir daqui, vamos separar o nosso Diário de Descobertas!
Aula 3 - Minha avó me disse...	Aqui a proposta envolverá a compreensão sobre o que é conhecimento de senso comum, qual a sua importância para a Ciência e por que devemos respeitar os conhecimentos tradicionais nos mais diversos contextos e realidades.
Aulas 4 e 5 - Nem sempre podemos confiar...	Nestas aulas, vamos debater sobre o que é negacionismo e o fenômeno das <i>fake news</i> e identificar, na prática, fontes confiáveis de pesquisa e caminhos para combater o negacionismo, além de reconhecer que, muitas vezes, conhecimentos tidos como científicos são utilizados para a criação e disseminação de atitudes discriminatórias e preconceituosas.
Aulas 6 e 7 - A Ciência e seus caminhos...	A partir de atividades práticas e investigativas, vamos refletir sobre as definições de Ciência e como os conhecimentos científicos são construídos e validados.
Aulas 8 e 9 - História da Ciência ou Ciência na História?	Nestas aulas, vamos pesquisar sobre diferentes cientistas históricos, além de reconhecermos a influência dos contextos histórico, social e cultural na produção e validação do conhecimento científico ao longo dos anos. Também vamos debater sobre a importância dos conhecimentos originários do continente africano para os avanços mundiais na Ciência e na tecnologia.
Aulas 10 a 12 - Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história	Nestas aulas, vamos pesquisar sobre importantes cientistas mulheres e produzir um jogo sobre as suas descobertas e contribuições para a sociedade, além de defender que a produção científica não é uma questão de gênero, e sim um espaço de produção de mudanças para a sociedade.
Aulas 13 a 15 - Por que eu não entendo?	Os encontros 13 a 15 abrangem o tema divulgação científica, que será trabalhado de maneira prática e colaborativa, com a seleção de uma informação científica relevante para o planejamento, produção e divulgação de um material de divulgação científica para a turma.
Aulas 16 e 17 - A Ciência muda histórias	Qual é a importância da Ciência e da Tecnologia na implementação de soluções sustentáveis para os nossos problemas cotidianos? Quais são os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da agenda 2030 da ONU? Quais são os problemas observados em meu território que podem ser solucionados a partir dos princípios do desenvolvimento sustentável? Esses são importantes questionamentos que vão envolver nossas aulas!

Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir

Tópicos	Descrição
Aula 18 - Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!	Nesta aula, vamos resgatar alguns conhecimentos já construídos sobre o trabalho dos cientistas, além de valorizarmos o conhecimento científico que é produzido nas mais diversas áreas de conhecimento, relacionando tudo isso às nossas ideias iniciais para o produto final da disciplina - a solução sustentável.
Aula 19 - Começando a planejar nossa solução!	Para a aula 19, deveremos, em equipes, selecionar o problema do nosso território que será o foco do projeto. Vamos elaborar uma justificativa para esta escolha, além de levantarmos as primeiras hipóteses sobre a sua solução, com base nos princípios e nas dimensões do desenvolvimento sustentável.
Aulas 20 e 21 - Planejando a nossa solução!	Vamos avançar no planejamento do projeto, elaborando nosso plano de ação detalhado, além de dar e receber devolutivas sobre o protótipo de solução sustentável que pretendemos desenvolver.
Aulas 22 a 25 - Colocando a mão na massa!	É neste momento em que vamos colocar o planejamento em prática! É a hora de criar o protótipo de solução sustentável, que pode ser um aplicativo, um artefato, uma maquete, um produto, uma publicação, um vídeo, uma animação, entre tantas outras possibilidades!
Aulas 26 e 27 - Compartilhando a nossa solução!	Não podemos nos esquecer da importância de divulgarmos o que produzimos no projeto, nossos desafios e nossas conquistas. Para isso, vamos elaborar uma apresentação sobre os protótipos de solução sustentável das equipes e apresentar para toda a turma.
Aula 28 - Você sabe o que é uma culminância?	Aqui, vamos compreender o que é uma culminância e que ela pode ocorrer no formato de um congresso, para a divulgação de soluções e conhecimentos das mais diversas áreas de conhecimento.
Aulas 29 a 31 - Um congresso para lá de louco!	Chegou a hora de compartilhar os trabalhos da turma com toda a comunidade escolar! Nestas aulas, vamos criar uma proposta de congresso que mostre a realidade do processo vivido ao longo do projeto STEAM e apresentar o protótipo de solução sustentável no evento de culminância do projeto (congresso).
Aula 32 - Avaliação	Chegamos ao final desta jornada científica! Aqui vamos avaliar a nossa participação nas aulas e as nossas aprendizagens construídas ao longo do projeto STEAM.

AULA 1

Ciência aqui, ali e acolá

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer que a Ciência está em toda parte e pode estar presente em nossas vivências e demandas cotidianas.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e envolvimento dos estudantes ao longo dos debates e reflexões coletivas, atividades em duplas e individuais;
- Produção em duplas da tabela “Eu não vivo sem” (anexo 1.2);
- Pesquisas e registros individuais para a próxima aula.

Prepare-se:

Nesta disciplina, o STEAM é utilizado como base de construção do pensamento científico, crítico e criativo. Para começar, que tal ler o texto *STEM e STEAM: qual é a diferença entre esses dois movimentos educacionais?*, da Fundação Telefônica Vivo, disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/stem-ou-steam-diferenca/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

Nesta primeira aula, os estudantes deverão refletir sobre a importância da Ciência em nossas vidas e ações cotidianas. Verifique com antecedência as indicações de materiais diversos e de possíveis recursos digitais que poderão ser utilizados de acordo com seu contexto (coluna “Sugestão” no detalhamento da aula). Providencie também cópias do anexo 1 para que sejam preenchidas em duplas ao longo da proposta mão na massa.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento, usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Boas-vindas	<p>Acolha a turma neste primeiro contato da disciplina. Solicite que apresentem as suas expectativas com o curso. Para isso, é possível registrar na lousa palavras-chave mencionadas pelos estudantes.</p> <p>Considere todas as expectativas da turma e mantenha um ambiente de diálogo e respeito.</p> <p>Apresente a ementa do curso e compare, com o apoio da turma, com suas expectativas iniciais apresentando os principais objetivos da disciplina.</p>	<p>Se preferir, utilize o Mentimeter para o levantamento de expectativas com a turma. É possível criar uma nuvem de palavras em tempo real se os estudantes tiverem acesso à internet com seus <i>smartphones</i>. Acesse um tutorial sobre o uso do Mentimeter: MENTIMETER: como realizar interações on-line. <i>Triade Educacional</i>, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=PdVaYyyem9A&t=67s. Acesso em: 20 jan. 2024.</p>	<p>PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Ementa do curso <p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Projeto e computador (opcional)
10 min	Sensibilização	<p>O principal objetivo deste primeiro encontro é mostrar que a Ciência está em toda parte, além de aproximar os estudantes do pensamento científico, tentando demonstrar que é possível sair do lugar de consumidor de produtos da Ciência e se deslocar para o lugar de quem cria soluções para os problemas da sociedade.</p> <p>Para começar, pergunte aos estudantes: <i>Quem sabe o significado da expressão Eureka?</i></p> <p>Deixe que os estudantes pensem (não vale pesquisar no celular!).</p> <p>Passado algum tempo, caso ninguém tenha descoberto, explique que <i>Eureka</i> quer dizer achar, descobrir, e que muitas pessoas usam essa expressão quando descobrem a solução para um problema difícil.</p> <p>Você pode aproveitar o momento e contar, caso a turma não saiba, que a primeira pessoa a usar essa interjeição foi o cientista grego Arquimedes, ao solucionar um problema complexo que foi proposto a ele pelo rei Hierão, no século 3 a.C.</p> <p>Faça, então, uma conexão dizendo que esta disciplina vai envolver toda a turma na busca de soluções para problemas reais e que estarão envolvidos em diferentes práticas e reflexões importantes para o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo.</p>	<p>Se desejar, amplie o debate com a turma sobre a expressão Eureka com o vídeo: A verdadeira história por detrás do “Eureka!” de Arquimedes – Armand D’Angour. <i>TED-Ed</i>, 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Ov86Yk14rf8. Acesso em: 20 jan. 2024.</p> <p>Os estudantes poderão anotar novos questionamentos a partir do vídeo, pesquisar respostas para eles e compartilhar em duplas ou trios.</p> <p>O/a professor/a de Física da turma poderá contribuir com as dúvidas dos estudantes.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Projeto e computador (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Mão na massa	<p>Crie duplas de trabalho e entregue para cada uma delas uma cópia do anexo 1.2.</p> <p>O primeiro passo é a dupla elencar cinco coisas sem as quais não ficaria e escrevê-las na primeira coluna - <i>Eu não vivo sem...</i></p> <p>Na coluna <i>Responda rápido!</i>, oriente as duplas a discutir se cada um dos objetos indicados está ou não de alguma forma relacionado à Ciência e registrar suas opiniões.</p> <p>Feito isso, passam para a coluna <i>O desafio</i> e deverão escolher dois objetos: um que, segundo os estudantes, não tem Ciência envolvida, e outro que tenha. Peça-lhes para apontarem nessa coluna dois argumentos que justifiquem os seus posicionamentos.</p>	O acompanhamento dos debates entre as duplas e os registros na tabela podem servir de evidências de aprendizagem para esta aula.	<p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Cópias do anexo 1.2 para cada uma das duplas.
10 min	Fechamento	<p>Peça para que algumas duplas falem sobre algo que indicaram não ter Ciência envolvida e acerca de outro, que apontaram ter influência da Ciência.</p> <p>Solicite que os estudantes pesquisem em casa sobre esses objetos e avise-os de que essa conversa será retomada no próximo encontro.</p>	As pesquisas podem ser registradas no caderno ou entregues pelos estudantes na próxima aula como evidência de aprendizagem. Oriente-os sobre a importância de realizarem a pesquisa em fontes confiáveis.	

Anexos:

1.1 Cronograma

1.2 Eu não vivo sem...

SAIBA MAIS:



O que é Ciência e por que confiar nela? | Natália Pasternak. *Casa do Saber*, 2019. Disponível em: <https://youtu.be/1aQRJQRHQvg?si=IOdLjEZvrkZTILaW>. Acesso em: 15 jan. 2024.



STEAM em sala de aula. Spotify. abr-set. 2020. *Podcast*. Disponível em: <https://open.spotify.com/show/6SyKv5I8HHXnxS3AeZRY2W>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Iniciando o nosso projeto!

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer o percurso da disciplina e a ideia de prototipação de um produto final para o projeto que será proposto à turma.

Evidências de aprendizagem:

- Pesquisas e registros individuais solicitados na aula anterior;
- Participação e envolvimento dos estudantes ao longo dos debates e reflexões coletivas, atividades em duplas e individuais;
- Produção e registros em duplas no debate sobre o uso do diário de bordo pelos cientistas.

Prepare-se:

Nesta aula, os estudantes deverão conhecer as etapas que vão compor o percurso do projeto STEAM. Para isso, apresente para eles a ementa do caderno e verifique a melhor forma de compartilhar com a turma de acordo com os recursos disponíveis. Conheça os recursos digitais indicados na coluna *Sugestão* do detalhamento da aula e verifique a possibilidade de utilizá-los para ampliar e contextualizar as diversas discussões que esta aula poderá proporcionar.

Realize a leitura dos materiais indicados nos anexos para saber mais sobre as conexões entre STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); para conhecer um exemplo de rubrica avaliativa que pode ser utilizada desde o início do projeto STEAM com a turma e, para saber mais sobre como avaliar em projetos STEAM. Explore também as indicações sobre as rotinas de pensamento sugeridas na seção *Saiba mais*.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Retome o que foi falado na aula anterior e peça para os estudantes falarem de suas pesquisas. Elas também podem ser entregues pelos estudantes ou, ainda, você pode verificar os registros realizados no caderno.</p> <p>Mostre que a Ciência e suas descobertas estão em todos os lugares.</p> <p>Diante dessa constatação, você pode dizer à turma, convidando-a: <i>Vamos, em nossos próximos encontros, realizar uma imersão no pensamento científico e, a partir do conhecimento de outros cientistas, prototipar ideias que possam causar mudança na nossa vizinhança!</i></p>	<p>É possível complementar o debate deste primeiro momento da aula com o vídeo:</p> <p>A importância da Ciência no nosso dia a dia. <i>Rede TVT</i>, 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ByeubqXgNOU. Acesso em: 15 jan. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)
15 min	Nosso projeto	<p>Apresente para a turma a ementa do percurso da disciplina e como será desenvolvido o projeto e suas etapas.</p> <p>Cada etapa do projeto STEAM aqui proposto está relacionada aos princípios da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Apresente cada etapa do projeto para a turma e compare com as expectativas que foram compartilhadas por eles na aula anterior.</p> <p>Neste momento, é possível apresentar uma rubrica de avaliação que poderá acompanhar os estudantes ao longo de cada etapa do projeto, indicando as principais expectativas de aprendizagem para cada uma delas – veja um exemplo desse tipo de rubrica no anexo 2.1.</p> <p>Em outros momentos mais pontuais do projeto, como em uma determinada pesquisa que será realizada, uma autoavaliação, o planejamento do protótipo do grupo ou um momento de comunicação oral, é possível utilizar rubricas específicas que poderão gerar evidências de aprendizagem tanto para você quanto para os estudantes, acompanhando as suas aprendizagens e fornecendo devolutivas.</p>	<p>Entenda melhor a relação entre STEAM e ABP por meio da leitura deste material:</p> <p>Pense Grande Tech. STEAM e a Aprendizagem Baseada em Projetos: uma parceria desafiadora. <i>FTV - Fundação Telefônica Vivo</i>. Disponível em: https://bit.ly/STEAMeABP. Acesso em: 31 jan. 2024.</p> <p>O tema da avaliação de projetos STEAM pode ser mais bem compreendido a partir do estudo do seguinte material:</p> <p>Pense Grande Tech. Avaliação: documentação pedagógica, rubricas, portfólio em projetos STEAM. <i>FTV - Fundação Telefônica Vivo</i>. Disponível em: https://bit.ly/STEAMeAVAL. Acesso em: 31 jan. 2024.</p>	<p>PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infográfico do percurso do projeto STEAM

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Mão na massa - refletindo sobre o diário de bordo	<p>O diário de bordo é uma ferramenta que consiste no registro pelos pesquisadores das etapas e tarefas realizadas ao longo do desenvolvimento de um projeto. Nele, são anotados as ideias, observações, experimentos, comentários, fotos e esquemas.</p> <p>Debata com a turma: <i>O que é um diário de bordo? Para que um/a cientista pode usar um diário de bordo?</i></p> <p>Para isso, é possível usar uma rotina de pensamento chamada de Think, Pair, Share ou <i>Pense, Trabalhe em pares, Compartilhe</i>.</p> <p>As rotinas de pensamento são excelentes recursos que dão visibilidade às ideias, conhecimentos e opiniões dos estudantes e podem ser usadas como estratégias de avaliação e de acompanhamento das aprendizagens da turma.</p> <p>Proponha as questões sobre o uso do diário de bordo e peça aos estudantes para registrarem suas ideias iniciais, individualmente, no caderno. Na sequência, eles se juntam em duplas e debatem pontos em comum e pontos divergentes e produzem um novo registro compilando essas ideias. Ao final, as duplas compartilham com toda a turma ou em grupos maiores, elaborando um novo registro coletivo e colaborativo.</p> <p>Repasse os principais pontos indicados pela turma sobre o uso e a importância do diário de bordo para os (as) cientistas.</p>	<p>Se desejar ampliar o debate sobre o uso do diário de bordo, compartilhe com a turma os materiais sugeridos a seguir:</p> <p>O gênio de Marie Curie - Shohini Ghose. <i>TED-Ed</i>, 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=w6JFRiOQm_s. Acesso em: 20 jan. 2024.</p> <p>Marie Curie: por que anotações de cientista ficarão guardadas em caixas de chumbo por 1,5 mil anos. <i>BBC News Brasil</i>, 2021. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional-59306398. Acesso em: 15 jan. 2024.</p> <p>O <i>site</i> possui a opção de áudio também sobre os manuscritos de Marie Curie que necessitam de proteção por serem altamente radioativos.</p> <p>Os/as professores/as de Física e de Química da turma podem participar deste momento também.</p>	

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Fechamento	<p>Comente com a turma que os diários de bordo são ferramentas bem antigas, existentes desde os primórdios da navegação. Eram – e ainda são – utilizados como instrumentos de orientação dos navegantes e comandantes das expedições. Com o passar dos anos, o diário de bordo ganhou versões mais atualizadas e modernas, como aplicativos para <i>smartphones</i>, por exemplo, ou modelos de documentos e ferramentas <i>on-line</i>.</p> <p>Na educação, o diário de bordo é utilizado como ferramenta pedagógica. É um caderno que serve para anotações sobre tudo o que diz respeito ao projeto que está se desenvolvendo, ou seja, algum artigo lido, um experimento realizado ou uma entrevista com um especialista na área que você está pesquisando.</p> <p>Você deve estar se perguntando: mas por que ter um diário de bordo nesta disciplina? Este diário, que poderá receber o nome de Diário de Descobertas, vai possibilitar que os estudantes anotem as ideias, as observações, os experimentos, os comentários, as fotos, os esquemas etc. Eles terão a oportunidade de registrar cada uma das etapas do projeto STEAM, criando com isso um processo de metodologia científica, do problema à análise dos resultados. O registro escrito permite ainda criar o hábito de registrar processos e possibilitará o seu acompanhamento em todos os projetos que serão realizados pelas equipes, além de ajudar na autoavaliação ao longo do projeto.</p> <p>Convide-os a separar um caderno e transformá-lo em seu Diário de Descobertas. Incentive-os a utilizar algum caderno que já tenham em casa e a customizá-lo como quiserem. Peça aos estudantes que tenham em mãos o Diário de Descobertas na próxima aula.</p>		

Anexos:

2.1 Exemplo de rubrica de projeto STEAM

SAIBA MAIS:



BACICH, L. Avaliação: as rotinas de pensamento. *Blog Lillian Bacich*, 2021. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2021/08/06/avaliacao-as-rotinas-de-pensamento/>. Acesso em: 18 jan. 2024.



Harvard - Graduate School of Education. *Project Zero's Thinking Routine Toolbox*. Disponível em: <https://pz.harvard.edu/thinking-routines>. Acesso em: 30 jan. 2024.

AULA 3

Minha avó me disse...

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer o que é conhecimento de senso comum e a importância da valorização dos conhecimentos tradicionais, inclusive pela Ciência.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas;
- Registros escritos no Diário de Descobertas sobre os conceitos debatidos ao longo da aula.

Prepare-se:

Nesta aula, os estudantes estarão envolvidos em importantes reflexões acerca do conceito de conhecimento de senso comum, sobre a valorização dos conhecimentos tradicionais e como se relacionam com a Ciência. É importante ter cuidado e sensibilidade ao debatermos conhecimentos de senso comum e conhecimentos tradicionais, já que fazem parte do cotidiano dos estudantes e seus familiares, além de estarem envolvidos em suas crenças e valores culturais. Mantenha um ambiente de diálogo e respeito.

Conheça os recursos digitais e possibilidades sugeridos para a aula na coluna *Sugestão* e explore os materiais indicados na seção *Saiba mais*.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

Competência geral 6: Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência geral 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Retome o que foi tratado nas duas últimas aulas e reforce a percepção de que a Ciência está por detrás de muitas das coisas ao nosso redor.</p> <p>Aproveite e pergunte aos estudantes se eles já criaram o Diário de Descobertas. Ressalte novamente a importância dessa ferramenta para o projeto da disciplina.</p> <p>Inicie este momento solicitando aos estudantes exemplos de conhecimentos, crença e hábitos que aprenderam com a convivência familiar, principalmente, com seus avós. Por exemplo, um chá que costumam consumir quando estão com alguma dor. Faça o levantamento com a turma, registre os exemplos no quadro, estabeleça conexões e novos questionamentos de acordo com os exemplos citados. Questione-os sobre como esses conhecimentos foram construídos e transmitidos aos seus familiares. O que eles pensam e sabem sobre isso.</p>	<p>Se desejar, realize o levantamento de conhecimentos cotidianos da turma utilizando Mentimeter, recurso já sugerido anteriormente.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none">• Quadro, caneta para quadro ou giz• Projetor e computador (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Mão na massa	<p>Converse com a turma para apresentar mais alguns conhecimentos que geralmente são passados de geração em geração e, inclusive, amplamente divulgados em diversas mídias sociais. Então, ao ler o conhecimento, eles deverão dizer se acreditam que o conhecimento é comprovado ou não pela Ciência.</p> <p>Para cada frase mencionada, primeiramente, os estudantes respondem individualmente. Você anota os resultados no quadro. Na sequência, eles têm a oportunidade de trocar ideias com um colega próximo, com uma opinião diferente, e, então, pensam novamente a respeito do tema e respondem mais uma vez. Registre no quadro os resultados para as duas rodadas, em cada um dos conhecimentos apresentados por você. Essa proposta está embasada nos princípios do <i>peer instruction</i> ou aprendizagem entre pares.</p> <p>Sugestões de conhecimentos (você pode acrescentar e/ou modificar de acordo com a realidade da sua turma):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Cientistas afirmam que uma boa xícara de chá de boldo cura qualquer problema no fígado. 2 - Ameixa ou mamão fazem com que o intestino funcione bem, o que é comprovado pela Ciência. 3 - Cortar os cabelos na lua crescente para que cresçam mais rápido: essa foi uma descoberta comprovada pela indústria de cosméticos. 4 - Quando chove ou fica mais frio, as pessoas tendem a ter mais dor nos ossos. Diante desse fato comprovado, as empresas farmacêuticas desenvolveram novos produtos para auxiliar as pessoas. 	<p>É possível elaborar um <i>quiz</i> para esse momento, utilizando o Mentimeter, obtendo os resultados em tempo real para cada oportunidade que os estudantes terão de responder.</p> <p>Acesse o tutorial a seguir para saber mais sobre como utilizar o Mentimeter para a elaboração de um <i>quiz</i>:</p> <p>Criando um Quiz on-line pelo Mentimeter. SEaD UFSCar, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IfC09LTz5MU. Acesso em: 24 jan. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Fechamento	<p>Debata os resultados obtidos no momento anterior. Então, converse com a turma que nenhuma das afirmações é verdadeira! Todas essas informações fazem parte de um conhecimento que, na maioria das vezes, não é testado, mas é passado de geração em geração: <i>o senso comum</i>. Vale ressaltar que as características do senso comum não o validam como verdadeiro, mas ele pode ser o princípio de uma pesquisa científica.</p> <p>Comente com os estudantes que todos os conhecimentos que eles mencionaram no momento inicial da aula, repassados entre os integrantes de sua família, são muito importantes para a construção de nossa relações sociais. Reforce que devemos sempre valorizar e respeitar os conhecimentos tradicionais das mais diversas culturas e momentos da nossa história.</p> <p>Destaque que, diferentemente das notícias falsas (<i>fake news</i>), que podem prejudicar a nossa saúde e as nossas relações sociais, os conhecimentos de senso comum e os conhecimentos tradicionais são muito importantes e fazem parte da nossa história.</p> <p>Os conhecimentos científicos muitas vezes são construídos a partir de um estudo aprofundado dos conhecimentos populares.</p> <p>A Ciência Cidadã, por exemplo, é uma abordagem que envolve a participação das populações em pesquisas científicas, em parceria com os cientistas, produzindo conhecimento científico e contribuindo com a resolução de problemas reais destas comunidades.</p> <p>Solicite, então, que, em duplas, os estudantes elaborem um pequeno texto sobre o que aprenderam na aula sobre o conhecimento de senso comum, qual a sua importância para a Ciência e por que devemos respeitar os conhecimentos tradicionais nos mais diversos contextos e realidades. Registram a produção no Diário de Descobertas.</p>	<p>Se possível, complemente a discussão com os vídeos:</p> <p>Conhecimento Científico x Senso Comum. <i>IFRO Campus Porto Velho Zona Norte - EaD</i>, 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Uhntwm82HfQ. Acesso em: 13 jan. 2024.</p> <p>O valor do conhecimento das comunidades tradicionais. <i>TV Cultura</i>, 2011. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qL6wNOGaTu8. Acesso em: 13 jan. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)

SAIBA MAIS:



Como planejar um projeto de Ciência Cidadã. *STEM Education Hub*, 2021. Disponível em: https://www.stemeducationhub.co.uk/wp-content/uploads/2021/10/Citizen_Science_STEMeduHub.pdf. Acesso em: 17 jan. 2024.

Nem sempre podemos confiar...

Objetivos de aprendizagem:

Explicar o que é negacionismo e o fenômeno das *fake news*;
Reconhecer fontes confiáveis de pesquisa e alguns caminhos para o combate às *fake news* e ao negacionismo.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas;
- Registros escritos no Diário de Descobertas sobre os conceitos debatidos ao longo da aula.

Prepare-se:

Nesta aula, os estudantes serão convidados a refletir sobre questões muito relevantes, principalmente, nos dias atuais, relacionadas à propagação de informações falsas embasadas em negacionismo, além de conhecimentos tidos como científicos que são utilizados para a criação e disseminação de atitudes discriminatórias e preconceituosas. Mantenha um ambiente acolhedor e de respeito ao longo das aulas, dê espaço e voz aos estudantes.

Atente-se aos materiais e recursos indicados no detalhamento das aulas, como o texto do anexo 4 que deverá ser disponibilizado aos estudantes e as ferramentas digitais sugeridas, como o mural virtual criado no [Padlet](#) e o vídeo sobre racismo científico. Explore os materiais sugeridos na seção *Saiba mais*.

Duração:

2 aulas (90 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 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.

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência geral 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Retome o texto produzido em duplas no final da aula anterior sobre o conhecimento de senso comum, qual a sua importância para a Ciência e por que devemos respeitar os conhecimentos tradicionais nos mais diversos contextos e realidades. Solicite que algumas duplas compartilhem suas produções.</p> <p>Então, comente com os estudantes que enfrentamos na atualidade um grande desafio: o negacionismo propagado por notícias falsas ou <i>fake news</i> sobre Ciência que são veiculadas frequentemente nas redes sociais.</p> <p>Pergunte para a turma se ela sabe explicar o que é negacionismo e o que são <i>fake news</i>. Deixe que apresentem as suas opiniões e registrem no quadro as principais ideias da turma; mantenha os registros no quadro ou tire uma foto, essas ideias ainda serão retomadas.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro, caneta para quadro ou giz
20 min	Introdução	<p>Organize a turma em grupos, distribua o texto do anexo 4.1 e peça que identifiquem os pontos mais importantes do texto. Na sequência, peça para que sintetizem o tema em uma ou duas palavras e identifiquem os pontos principais desse tema.</p> <p>Anote no quadro e, depois, junto com os grupos, crie categorias reunindo os conceitos que sejam semelhantes. Com isso, será possível que a turma perceba o que são elementos constantes nas falas quando se trata de negacionismo.</p> <p>Compare esses novos registros aos conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes no momento anterior, verifique pontos em comum e pontos divergentes e valorize os conhecimentos cotidianos da turma.</p>	<p>É possível criar um documento colaborativo no Word ou Google Documentos para que os estudantes registrem as palavras-chave do texto.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro e caneta para quadro ou giz <p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cópias do texto do anexo 4.1 - Negacionismo

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
30 min	Mão na massa	<p>Ainda em grupos, os estudantes serão convidados a investigar notícias e/ou informações sobre Ciência na internet.</p> <p>Eles vão procurar notícias e/ou informações sobre Ciência na internet ou em suas redes sociais. Valem notícias sobre novos medicamentos e vacinas, como as de produtos que “emagrecem sem esforço em poucos dias...” O critério para que os grupos escolham a notícia é que ela possua algum elemento que lhes pareça fora de contexto, absurdo, milagroso ou algo assim.</p> <p>Após a escolha da notícia, as equipes deverão pesquisar na internet se ela é verdadeira ou não. Para isso, oriente os grupos a buscar fontes seguras, como os órgãos nacionais de pesquisa, instituições de saúde reconhecidas por seu trabalho, entre outras.</p> <p>A ideia é conseguir verificar se a notícia escolhida tem base científica ou é uma <i>fake news</i>.</p> <p>Peça aos estudantes que anotem os resultados da pesquisa em seus Diários de Descobertas.</p> <p>Veja alguns exemplos de notícias e fontes de pesquisa a seguir:</p> <p>Soro da beleza: indicado para perda de peso, fortalecimento da imunidade e até combate ao mau humor. Disponível em: https://veja.abril.com.br/saude/soroterapia-saiba-os-riscos-de-tomar-vitaminas-na-veia. Acesso em: 31 jan. 2024.</p> <p>Shot da imunidade: receita preparada com diferentes ingredientes para ser consumido em jejum. Disponível em: https://site.fo.usp.br/noticias/fousp-na-midia-shot-da-imunidade-promove-algum-beneficio-a-saude. Acesso em: 31 jan. 2024.</p> <p>Hidrocolonterapia: limpeza intestinal, tratamento natural e alternativo. Disponível em: https://sbcp.org.br/noticias/nota-tecnica-da-comissao-cientifica-da-sbcp-sobre-a-pratica-da-hidrocolonterapia/. Acesso em: 31 jan. 2024.</p>	<p>É possível criar um mural digital no Padlet para que cada grupo compartilhe a notícia escolhida e as informações pesquisadas sobre ela. Desta maneira, todos os grupos poderão conhecer as produções de toda a turma.</p> <p>Acesse o tutorial a seguir para saber como criar um mural digital no Padlet:</p> <p>Padlet: como criar um mural virtual colaborativo. <i>Triade Educacional</i>, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc&t=4s. Acesso em: 20 jan. 2024.</p>	<p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>https://padlet.com/</p> <p>Dispositivos com acesso à internet</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Sistematização das pesquisas	<p>Solicite que os grupos compartilhem com a turma as notícias escolhidas e os resultados da pesquisa. Questione-os sobre quais foram as principais dificuldades de se verificar uma informação sobre Ciência.</p> <p>Converse com a turma que muitas vezes conhecimentos tidos como científicos são utilizados para a criação e disseminação de atitudes discriminatórias e preconceituosas. Um exemplo é o racismo científico, uma crença que afirma que o racismo tem embasamento científico para ser validado, classificando os humanos em diferentes raças, superiores e inferiores. Inclusive, utilizam-se conceitos de evolução, o que também deu origem ao chamado darwinismo social (aplicação do conceito de seleção natural em nossa sociedade e em nossas vidas) e à eugenia (seleção genética de raças classificadas como superiores).</p> <p>Tais crenças geraram e ainda geram episódios lamentáveis da história da nossa sociedade, como o holocausto e a permanência do racismo estrutural nos mais diversos contextos e situações, inclusive no mundo digital. Promova um ambiente de diálogo e acolhimento, possibilitando que os estudantes compartilhem seus conhecimentos, experiências e histórias sobre os temas debatidos nesse momento da aula.</p>	<p>Se possível, complemente o debate sobre o racismo científico com o vídeo: RACISMO CIENTÍFICO. <i>Rodrigo França</i>, 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=ytOZYZp5yDO. Acesso em: 25 jan. 2024.</p> <p>Se desejar e tiver tempo disponível, é possível ampliar as temáticas do racismo científico, darwinismo social e da eugenia, desenvolvendo um projeto com o apoio dos componentes de História e de Biologia sugerido na revista <i>Genética na Escola</i>:</p> <p>FERNANDES, P. F.; SANTOS, F. C. dos. A Biologia tem História: darwinismo social e eugenia em uma proposta transdisciplinar. <i>Genética na Escola</i>, 2017. Disponível em: https://geneticaescola.com.br/revista/article/view/278/249. Acesso em: 13 jan. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)
10 min	Fechamento	<p>Abra uma discussão com a turma sobre a dificuldade de se verificar uma informação sobre Ciência.</p> <p>Aproveite para perguntar se acreditam que, em seus convívios sociais, as pessoas acreditam e compartilham <i>fake news</i> sobre diversos temas e como, a partir desse momento, eles poderiam auxiliar para reduzir o negacionismo.</p> <p>Peça para que, individualmente, eles listem no Diário de Descobertas possíveis soluções que acreditam que poderiam ajudar no combate ao negacionismo e o compartilhamento de <i>fake news</i>.</p> <p>Indique que alguns voluntários compartilhem suas ideias de soluções com toda a turma. Finalize a aula enfatizando a importância de nos posicionarmos criticamente diante do recebimento de tantas informações falsas, situações negacionistas e de diversos tipos de preconceito e discriminação.</p>		

Anexos:

4.1 Negacionismo

SAIBA MAIS:



BOLSANELLO, M. A. Darwinismo social, eugenia e racismo “científico”: sua repercussão na sociedade e na educação brasileiras. *Educar*, 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/sNH6RP4vvMk6wtPSZztNDyt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jan. 2024.



Lili entrevista - Silvio Almeida - Racismo estrutural. *Lili Schwarcz*, 2019. Disponível em: <https://youtu.be/OTpS2PJLprM?si=tCG5NN2hMynQdSZZ>. Acesso em: 25 jan. 2024.



PBECast: Especial de Natal das PseudoCiências. *Spotify*, 2023. Podcast. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/2sIphCc3I3cVi39BQ3t8MT?si=XarBq0-yQjaogIO-mmGgeQ>. Acesso em: 10 jan. 2024.

A Ciência e seus caminhos...

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer e explicar as principais premissas que embasam a construção do conhecimento científico.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas - desafios e elaboração de material de divulgação;
- Registros escritos no Diário de Descobertas e/ou nos recursos digitais sugeridos na aula.

Prepare-se:

Nestas aulas, os estudantes serão convidados a refletir sobre o processo de construção do conhecimento científico, quebrando paradigmas em relação ao chamado método científico e ao trabalho dos/das cientistas. Para isso, serão lançados dois desafios. Atente-se a todos os materiais necessários para as aulas, como as cópias dos anexos 6 e 7, materiais diversos como canetinhas, lápis de cor, *post-its* coloridos, cartolina ou papel pardo e, se possível, dispositivo com acesso à internet, projetor e caixa de som. Fique atento à participação dos estudantes e acompanhe suas produções e registros. Forneça devolutivas ao longo das propostas, incluindo a turma como co-responsável em seu processo de aprendizagem.

Duração:

2 aulas (90 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Competência geral 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência geral 6: Expressar e compartilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Retome com a turma os principais conceitos debatidos nas aulas anteriores: conhecimento de senso comum, conhecimentos tradicionais, negacionismo, <i>fake news</i>, racismo científico. Solicite a participação dos estudantes ao resgatar essas temáticas e estabelecer conexões entre elas. Converse com a turma que, nesta aula, o foco será na Ciência e na construção do conhecimento científico.</p> <p>Questione a turma sobre como eles definem Ciência e como os conhecimentos científicos são construídos e validados. Registre os principais pontos compartilhados pelos estudantes no quadro.</p> <p>Na sequência, distribua cópias do texto do anexo 6 para os estudantes e solicite que realizem a leitura e destaquem as principais características da Ciência que mais lhes chamam a atenção.</p> <p>Para finalizar, convide a turma a comparar as ideias apresentadas por eles sobre Ciência e as ideias apresentadas no texto, destacando possíveis semelhanças e diferenças.</p>	<p>Complemente esse debate inicial com vídeo sugerido a seguir:</p> <p>SENSE comum e conhecimento científico. <i>Nahor Lopes</i>, 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=vqbPvBH_HWU. Acesso em: 15 jan. 2024.</p>	<p>IMPRESSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Cópias do texto do anexo 6.1 - O que é Ciência?
20 min	Atividade de introdução ao tema	<p>Lance o primeiro desafio destas aulas para a turma. Apresente a seguinte situação: <i>imaginem que um/a cientista encontra um exemplar de aranha e começa a investigar mais informações sobre ela. Então, ele/a não encontra em nenhum livro ou artigo científico qualquer menção a ela.</i> Logo, já começa a levantar a hipótese de que, possivelmente, descobriu uma nova espécie!</p> <p>Qual deve ser o percurso desse/a cientista, caso queira comprovar que descobriu uma nova espécie de aranha? Organize os estudantes em grupos e solicite que construam um fluxograma para representar quais deveriam ser as ações do/a cientista. Disponibilize materiais diversos para essa construção. Os estudantes também poderão construir seus esquemas utilizando recursos digitais, como o Canva.</p>	<p>Se necessário, compartilhe as orientações a seguir com a turma sobre como construir fluxogramas no Canva:</p> <p>Editor de fluxograma <i>on-line</i> grátis. Canva. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/quadros-brancos/fluxogramas/. Acesso em: 25 jan. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Materiais diversos como canetinhas, lápis de cor, <i>post-its</i> coloridos, cartolina ou papel pardo <p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Apresentação dos fluxogramas	<p>Solicite que os grupos apresentem seus esquemas e debatam o que concordam e o que discordam das ações indicadas pelos colegas.</p> <p>Questione a turma sobre se as etapas apresentadas por eles são suficientes para tornar um conhecimento reconhecido pela comunidade científica como confiável.</p> <p>Na sequência, apresente o vídeo <i>Science in Action: How Science Works</i> para a turma – não se esqueça de incluir a legenda em português.</p> <p>Após a exibição do vídeo, retome os fluxogramas apresentados pelos grupos e questione os estudantes sobre suas semelhanças e diferenças.</p> <p>É muito provável que os grupos construam um fluxograma mais unidirecional, sem possíveis intervenções ou correções de rota. E como é possível verificar no vídeo, quando falamos de produção de um novo conhecimento, o caminho não tem nada de unidirecional!</p> <p>Converse com a turma que, por muito tempo, considerou-se esse processo como um método universal, o método científico, como se ele fosse capaz de guiar todo cientista, de qualquer área do conhecimento.</p> <p>Hoje, já sabemos que isso não é possível. A Ciência não é neutra, não segue um plano perfeito e infalível para a construção de novos conhecimentos e os cientistas não trabalham isolados do resto do mundo, mas precisam do apoio de outros atores ao longo desse processo.</p>	<p>Science in Action: How Science Works. <i>California Academy of Sciences</i>, 2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Jj9iNphbY88. Acesso em: 25 jan. 2024.</p> <p>Se não for possível exibir para toda a turma, compartilhe o <i>link</i> com os estudantes e solicite que assistam ao vídeo em casa, adaptando as próximas etapas dessas aulas.</p> <p>Se possível, apresente para a turma mais detalhes do esquema apresentado no vídeo Understanding Science infographics (está disponível em inglês e em espanhol) e um esquema clássico de método científico Método científico: o que é, tipos, etapas - Mundo Educação. Comparem os esquemas e enfatize com a turma o quanto o primeiro esquema apresenta maior complexidade e um número maior de etapas e ações necessárias para que um novo conhecimento científico seja validado.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor, computador e caixa de som

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
30 min	Mão na massa	<p>Agora, a turma será envolvida no segundo desafio da aula. O desafio consiste em um jogo de conceito × tempo. Cada equipe vai receber duas cartelas com lacunas e um conjunto de palavras. A proposta é que a partir do que foi estudado até o momento a equipe consiga chegar aos conceitos referentes à Ciência.</p> <p>Vale entregar a primeira cartela à turma e, assim que a equipe a preencher, fornecer a segunda cartela.</p> <p>Você pode determinar com a turma qual será o tempo de cada rodada.</p>		<p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Cópias das cartelas e dos jogos de palavras do anexo 7.1 – Palavras em jogo: o que podemos deduzir sobre pesquisa científica?
15 min	Fechamento	<p>Converse com a turma sobre as principais dificuldades enfrentadas na realização do desafio. Verifique quem conseguiu chegar ao final do desafio. Mostre os conceitos para a turma.</p> <p>Para fechar a discussão diga que os procedimentos científicos devem incluir as características próprias da Ciência ou natureza da Ciência, a coleta e análise de evidências e o desenvolvimento de ideias científicas.</p> <p>Para finalizar, solicite que, em duplas, os estudantes apliquem os conhecimentos construídos nas últimas aulas em um material de divulgação que busque informar as pessoas sobre a importância da Ciência sem deixar de respeitar os conhecimentos tradicionais e sempre combatendo qualquer forma de discriminação ou preconceito. O material pode ser um cartaz, um <i>folder</i>, um vídeo ou um episódio de <i>podcast</i>, por exemplo.</p> <p>Eles deverão apresentar o material finalizado na próxima aula.</p>		

Anexos:

6.1 O que é Ciência?

7.1 Palavras em jogo: o que podemos deduzir sobre pesquisa científica

SAIBA MAIS:



Naomi Oreskes: Por que devemos confiar nos cientistas.
TED-Ed, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RxyQNEVOEIU>. Acesso em: 24 jan. 2024.

História da Ciência ou Ciência na História?

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer alguns cientistas históricos, suas descobertas e seus esforços, além de marcos históricos de experimentos na sociedade e as mudanças trazidas com eles;
Explicar e avaliar o poder do conhecimento trazido à sociedade pela Ciência e suas implicações em nossas vidas.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas;
- Registros escritos no Diário de Descobertas;
- Elaboração do roteiro e do material de divulgação sobre cientistas históricos.

Prepare-se:

A introdução da aula propõe um debate urgente e muito importante: o reconhecimento da origem africana de muitos dos conhecimentos e descobertas científicas que transformaram a nossa sociedade e impactam as nossas vidas até hoje. Atente-se a todas as orientações do detalhamento das aulas e aos recursos sugeridos. Se não for possível o acesso à internet e a utilização de recursos digitais, a coluna *Sugestões* indica outras possibilidades, faça as adaptações necessárias de acordo com a sua realidade.

Duração:

2 aulas (90 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Competência geral 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Inicie a aula, listando no quadro com a turma as principais características da Ciência e do conhecimento científico debatidas na aula anterior.</p> <p>Na sequência, organize a turma em equipes e solicite que debatam e listem quais são as descobertas científicas, invenções e tecnologias mais antigas que eles conhecem. Nesse momento, eles não devem pesquisar em nenhuma fonte, mas compartilhar o que já sabem e lembram sobre o tema.</p> <p>Então, proponha às equipes que apresentem o que listaram para a turma. Registre no quadro as contribuições dos estudantes. Os estudantes poderão mencionar descobertas como internet, vacinas, computador, telefone, motor a combustão, lâmpada, medicamentos, automóveis, foguetes, pilha, bússola, entre outras possibilidades.</p> <p>Para cada item indicado pelos estudantes, questione-os sobre seus impactos na sociedade e em nossas vidas, aspectos positivos e negativos.</p> <p>Então, diga que, nesta aula, eles vão mergulhar na história de importantes marcos científicos e fazer muitas descobertas entusiasmantes sobre a história da Ciência.</p>	<p>É possível utilizar o Mentimeter para fazer o levantamento de conhecimentos cotidianos com os estudantes, projetando em tempo real as contribuições da turma.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador com acesso à internet (opcional) <p>RECURSO DIGITAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • MENTIMETER. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 12 fev. 2024.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Introdução	<p>Escolha de três a quatro itens citados pela turma no momento inicial e questione-os: quais conhecimentos foram necessários para a sua criação? Qual a origem desses conhecimentos? São conhecimentos de áreas que utilizamos até hoje, como Arte, Matemática e Linguagens? Quais as matérias-primas utilizadas para a criação dessa invenção? Como elas eram extraídas da natureza? Após debater com os estudantes, diga que vai compartilhar algumas histórias ainda mais antigas que essas descobertas e que foram essenciais para que fossem desenvolvidas! Converse com os estudantes que muitos desses conhecimentos citados por eles são usualmente atribuídos a origens europeias, por cientistas brancos e homens, por exemplo. É um tipo de relação que foi sendo amplamente difundida em nossa sociedade ao longo do tempo. Mas atualmente já sabemos que a história não é exatamente dessa forma. Muitos desses conhecimentos, ferramentas, maneiras de extração de matéria-prima, artefatos e máquinas têm a sua origem no continente africano.</p> <p>Apresente para a turma o projeto <i>Descolonizando o pensamento: Ciência e Tecnologia Africana e Afrodescendente</i>, realizado pelo SESC Guarulhos - SP. Projete a reportagem e leia-a com os estudantes, mostre para eles os vídeos produzidos para o projeto e publicados no Instagram com foco em divulgar a importância dos conhecimentos africanos para os avanços mundiais na Ciência e na tecnologia.</p>	<p>Se não for possível projetar os materiais indicados para toda a turma, compartilhe-os com os estudantes e solicite que eles leiam e assistam em casa. É possível realizar e ampliar esse debate com a participação de docentes de outras áreas do conhecimento e pesquisadores que possam realizar parcerias com a escola.</p>	<p>PROJEÇÃO MACHADO, C. E. D.; FERREIRA, A. C. S. <i>Descolonizando o pensamento: Ciência e Tecnologia Africana e Afrodescendente</i>. Sesc São Paulo, 7 jan. 2022. Disponível em: https://www.sescsp.org.br/descolonizando-o-pensamento-ciencia-e-tecnologia-africana-e-afrodescendente/. Acesso em: 8 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
40 min	Mão na massa	<p>Agora, chegou o momento de os estudantes produzirem materiais de divulgação sobre alguns cientistas históricos. Em equipes, eles deverão criar vídeos curtos – como os exemplificados na reportagem indicada no momento anterior – com o objetivo de serem divulgados em redes sociais, como o Instagram.</p> <p>Cada grupo deverá escolher um/a cientista - as opções estão indicadas na lista de sugestões a seguir. Verifique-a. Então, deverão elaborar um roteiro para, posteriormente, gravar e divulgar o vídeo. Ressalte a importância de realizarem as suas pesquisas em fontes confiáveis, de universidades, instituições públicas e revistas científicas, por exemplo.</p> <p>O roteiro do vídeo poderá envolver: nome do(a) cientista; período que viveu; onde nasceu; área de formação/estudos; suas principais descobertas e/ou inovações; desafios enfrentados e curiosidades. O vídeo deve ter a duração de, no máximo, 2 minutos, e cada integrante poderá exercer uma função diferente de acordo com suas habilidades e aptidões, otimizando o tempo disponível.</p> <p>Os vídeos podem ser publicados em um mural digital no Padlet ou em um ambiente compartilhado com a turma no Flip Grid.</p>	<p>Sugestões de nomes de cientistas que podem ser escolhidos pelos estudantes:</p> <p>Demócrito de Abdera (460 - 370 a.C.) Hipátia (entre 350 - 370-415?) Arquimedes de Siracusa (272 - 212 a.C.) Al-Battani (858 - 929) Nicolau Copérnico (1473 -1543) Galileu Galilei (1564 -1642) Isaac Newton (1642 -1727) Carolus Linnaeus (1707 - 1778) Charles Darwin (1809 - 1882) Elizabeth Blackwell (1821 - 1910) Gregor Mendel (1822 - 1884) George Washington Carver (1864 - 1943) Sigmund Freud (1856 - 1939) Marie Curie (1867- 1934) Albert Einstein (1879 -1955) Percy Julian (1899 - 1975) Rachel Carson (1907 - 1964) Alan Turing (1912 - 1954) Enedina Alves Marques (1913 - 1981) Dorothy Vaughan (1910 - 2008) Mary Jackson (1921 - 2005) Marie Maynard Daly (1921 - 2003) Arthur Bertram Cuthbert Walker II (1936 - 2001) Stephen Hawking (1942 - 2018) Patrícia Era Bath (1942 - 2019)</p> <p>Para além dos nomes de cientistas históricos mais usualmente reconhecidos, esta lista também inclui mulheres, homens e pessoas negras, que construíram seus importantes legados na Ciência, mesmo diante da falta de reconhecimento, desafios e preconceitos. Destaque esse fato com os estudantes.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com câmera • Acesso à internet • Folhas, lápis e caneta para a produção do roteiro <p>RECURSO DIGITAL</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Fechamento	<p>Proponha que todas as equipes apreciem os vídeos produzidos e compartilhados por toda a turma. Então, faça uma roda de conversa e solicite que alguns voluntários compartilhem como se sentiram ao produzir o vídeo, quais foram os principais desafios enfrentados e o que mais gostaram de fazer.</p> <p>Verifique a possibilidade de compartilhá-los nas redes sociais da escola e/ou para a comunidade escolar.</p> <p>Peça para que cada estudante registre, individualmente, em seu Diário de Descobertas, pelo menos três novos conhecimentos e descobertas que conheceram nestas aulas. A atividade pode ser proposta como tarefa de casa e será retomada no início da próxima aula.</p>		

SAIBA MAIS:



OLIVEIRA, R. 10.639 - Os vinte anos da Lei (infográfico). *Porvir*. Disponível em: https://mcusercontent.com/e39d-0d04dbef21c5ddf659571/files/2af10fc8-21c6-659f-d-429-2a84e7e6287c/infografico_da_lei_10639.pdf.

Acesso em: 30 jan. 2024.



História da Ciência, Tecnologia e Inovação Africana e Afrodescendente Carlos Machado. Produção de historiador Carlos Machado - *Gyasi Kweisi*, 5 abr. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9M2dOfI2ipk>.

Acesso em: 2 fev. 2024.



O legado dos negros para a Ciência – Entrevista com Carlos Eduardo Dias Machado. *WASH*. Disponível em: <https://wash.net.br/o-legado-dos-negros-para-a-ciencia-entrevista-com-carlos-eduardo-dias-machado/#>.

Acesso em: 2 fev. 2024.

Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história

Objetivos de aprendizagem:

Planejar e elaborar um jogo para divulgar feitos importantes de mulheres cientistas;
 Vivenciar e avaliar um jogo de divulgação de feitos importantes de mulheres cientistas;
 Defender que a produção científica não é uma questão de gênero, e sim um espaço de produção de mudanças para a sociedade.

Evidências de aprendizagem:

- Pesquisas realizadas ao longo das propostas das aulas e registros no Diário de Descobertas;
- Envolvimento e participação ao longo das atividades das aulas e nas produções coletivas;
- Produção do roteiro do jogo, criação do jogo, realização da avaliação por pares e da autoavaliação.

Prepare-se:

Vamos recorrer novamente a um tema muito importante: a participação e a valorização das mulheres na Ciência. Verifique com antecedência todos os materiais necessários para que toda a turma participe das propostas e que as equipes criem seus roteiros e seus jogos de labirinto, usando ou não recursos digitais. Há materiais sugeridos para esta aula que podem ser impressos e/ou projetados. Apresente a rubrica de avaliação por pares do anexo 11.1 com antecedência para os grupos de trabalho. Os estudantes também poderão sugerir mudanças e melhorias na rubrica.

Duração:

3 aulas (135 minutos)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Abertura	<p>Retome com os estudantes a tarefa solicitada na aula passada e peça para que falem sobre pelo menos três novos conhecimentos e descobertas que conheceram nessas aulas. Registre na lousa as palavras-chave dos compartilhamentos realizados pelos estudantes. Faça conexões entre as falas dos estudantes e relacione-as à ideia da importância de reconhecermos e valorizarmos a verdadeira origem das descobertas científicas e a contribuição essencial dos conhecimentos gerados no continente africano e pelos povos originários.</p> <p>Diga à turma que, até o momento, construímos um percurso para compreender a importância da Ciência, da sua história e implicações sociais.</p> <p>Mostre que podemos perceber, de acordo com as discussões que tivemos, que ser cientista às vezes não é uma tarefa muito fácil principalmente em territórios onde não se compreende a sua real importância ou quando se sofre o apagamento de sua própria história.</p> <p>Outro ponto muito relevante é a ideia de que a Ciência parece ser um espaço “masculino”. Porém, como essa não é uma verdade absoluta, podemos mostrar isso para outros estudantes. Pergunte o que a turma acha disso.</p>		

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>De acordo com as escolhas dos estudantes para a elaboração dos vídeos das aulas anteriores, verifique se este também não seria um bom ponto de partida, analisando a quantidade de mulheres cientistas que foram selecionadas por eles para as suas produções.</p> <p>Exiba para a turma o vídeo sobre a injustiça vivida por Rosalind Franklin (TED-Ed, 2016) na descoberta da estrutura do DNA e a manchete da reportagem sobre a pesquisadora que teve a bolsa de pesquisa negada pelo CNPq.</p> <p>Debata com a turma as principais diferenças e semelhanças vividas por essas mulheres; como se sentiriam no lugar delas; por que acreditam que, mesmo após tanto tempo, a situação vivida por Rosalind Franklin e outras cientistas históricas ainda está presente em nossa sociedade.</p> <p>Destaque a importância de conhecermos mais sobre as cientistas que transformaram e ainda transformam a nossa história e de defender a luta pela equidade de gênero na Ciência e demais setores da sociedade.</p>	<p>Se não for possível projetar os materiais sugeridos para a turma, compartilhe os <i>links</i> para que eles os acessem com antecedência em suas casas. Ou ainda, faça cópias da reportagem indicada e de trechos do texto sugerido a seguir para realizar a leitura e o debate com a turma.</p> <p>Também é possível exibir a imagem que indica a estrutura do DNA, se achar pertinente:</p> <p>MARTINS, A. Foto 51: a fascinante história por trás da célebre imagem de Rosalind Franklin da estrutura do DNA. <i>BBC News Brasil</i>, 2022. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-61393662. Acesso em: 8 fev. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor • Caixa de som • Computador com acesso à internet <p>PROJEÇÃO</p> <p>GONÇALVES, E. Professora universitária tem bolsa de pesquisa negada por ser mãe. <i>Agência Brasil</i>, 28 dez. 2023. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2023-12/professora-universitaria-tem-bolsa-de-pesquisa-negada-por-ser-mae#:~:text=A%20professora%20da%20Universidade%20Federal,candidata%20foi%20prejudicada%20pela%20maternidade. Acesso em: 8 fev. 2024.</p> <p>Rosalind Franklin: a heroína injustiçada do DNA - Cláudio L. Guerra. Produção de <i>TED-Ed</i>, 11 jul. 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BI-POIYrdirI. Acesso em: 7 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
70 min	Mão na massa	<p>Proponha, então, a criação de um jogo: um labirinto das cientistas e seus feitos.</p> <p>A organização do jogo acontece desta forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Divida os estudantes em equipes. 2. Explique para eles que cada equipe deverá elaborar um jogo de labirinto que apresente as <i>mulheres cientistas e seus feitos</i>. 3. O primeiro passo será desenvolver uma história envolvente e criativa que funcione como o enredo do jogo. Para isso, é importante que a equipe escolha a cientista sobre a qual irá produzir o jogo. Então, deverão pesquisar sobre a vida dela e anotar as informações mais relevantes no Diário de Descobertas. 4. Outro item essencial é o objetivo do jogo! Os estudantes precisam se perguntar por que a personagem deve cruzar o labirinto e o que ela conquista com isso. Pode haver mais de uma cientista; juntar cientistas de períodos históricos diferentes; criar um desafio no labirinto para que elas venham ao tempo presente resolver um problema existente na nossa cidade. Estimule a criatividade e a inovação! 5. Elaborem também algumas regras; por exemplo: não é permitido pular os muros do labirinto. 6. Ainda, será necessário pensar na jogabilidade; por exemplo: ao chegar no laboratório científico ao longo do caminho, a personagem conquistará uma vida extra. <p>Mais informações estão descritas no anexo 10.1</p> <p>Compartilhe com antecedência com as equipes a rubrica proposta no anexo 11.1 – O que é possível melhorar pela ótica do outro? Ela será usada para que outras equipes avaliem seus jogos e, posteriormente, como autoavaliação.</p>	<p>Os jogos também podem ser elaborados com o uso de recursos digitais, como o Genially ou o Word Wall. Se não for possível pesquisar sobre a vida das cientistas na sala de aula, solicite que os estudantes realizem as pesquisas como tarefa de casa e tragam seus registros para a aula. Ou ainda, disponibilize materiais impressos, livros e revistas que abordem a temática para que eles consultem no momento da aula.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lápis • Lápis de cor • Canetinhas • Retalhos de papéis coloridos • Tesoura • Cola • Dispositivos com acesso à internet <p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma cópia do anexo 10.1 (mapa do labirinto), de preferência em formato A3, pois facilita o desenho do grupo. <p>APROFUNDAMENTO</p> <p>Série: Mulheres cientistas. <i>TV UFGM</i>, 2019. Disponível em: https://youtube.com/playlist?list=PLBv8koRm6pO2Mp18lvwjTe8qmReJIUKIj&si=21H-6ujP25kYT8IH. Acesso em: 09 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>A seguir, sugerimos algumas cientistas que podem ser escolhidas pelos estudantes para a criação do roteiro e do jogo:</p> <p>Marie Winkelmann Kirch Émilie du Chatelet Mirna Kambeba Omágua Yetê Anaquiri Elizabeth Fulhame Marie Curie Florence Rena Sabin Barbara McClintock Chien-Shiung Wu Natália Pasternak Hedy Lamarr Célia Xakriabá Chung-Pei Ma Gertrude Belle Elion Ester Cerdeira Sabino Jaqueline Goes de Jesus Bertha Lutz Enedina Alves Marques Katemari Diogo Rosa Simone Maia Evaristo Vivian Miranda</p>		<p>9 MULHERES CIENTISTAS BRASILEIRAS. <i>Rodrigo França</i>, 2021. Disponível em: https://youtu.be/Lkc7HUNYaY0?si=-tkkEv5sYuzHWQdOv. Acesso em: 09 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS DIGITAIS GENIALLY. Página inicial, 2024. Disponível em: https://genial.ly/pt-br/. Acesso em 21 fev. 2024.</p> <p>WORDWALL - Crie lições melhores mais rapidamente. Página inicial, 2024. Disponível em: https://wordwall.net/pt. Acesso em 21 fev. 2024.</p>
25 min	Trocando os jogos	<p>Jogo terminado, é hora de trocar!</p> <p>A ideia é que cada grupo jogue o jogo do colega e pontue, de acordo com a tabela do anexo 11.1, novos olhares que possam vir a melhorar a jogabilidade da proposta.</p>		<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 11.1 – O que é possível melhorar pela ótica do outro?

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Fechamento	<p>Faça uma roda de conversa e incentive que a turma fale sobre a experiência e de como a opinião dos colegas pode ajudar a melhorar o seu jogo. Oriente que eles anotem tudo o que foi feito no jogo em seus Diários de Descobertas.</p> <p>Então, proponha que os estudantes realizem a rotina de pensamento <i>Três porquês</i>, individualmente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Por que os temas debatidos nesta aula são importantes para mim? 2. Por que estes temas são importantes para as pessoas ao meu redor (amigos, familiares, minha comunidade...)? 3. Por que são temas importantes para o planeta? 	A rotina de pensamento será retomada no início da próxima aula e pode ser realizada como tarefa de casa.	

Anexos:

10.1 Elementos para criar o labirinto Mulheres na Ciência

11.1 O que é possível melhorar pela ótica do outro?

SAIBA MAIS:



SAID, T. Pesquisadoras revelam os desafios das mulheres para fazer Ciência. *Jornal da USP*, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/pesquisadoras-revelam-os-desafios-das-mulheres-para-fazer-ciencia/>.

Acesso em: 7 fev. 2024.



Série: Maternidade + Ciência. *TV UFMG*, 2021. Disponível em: <https://youtube.com/playlist?list=PLBv8koRm6pO3S-Sx3K1M9bWfJCQ9qAdMet&si=UgBvtrZGB2bePmqj>. Acesso em: 9 fev. 2024.



Projeto Força meninas. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://frmeninas.com.br/>. Acesso em: 7 fev. 2024.

Por que eu não entendo?

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer a importância e as principais características da divulgação científica;
Selecionar uma informação científica relevante e planejar um caminho para a sua divulgação;
Elaborar e compartilhar um material de divulgação científica.

Evidências de aprendizagem:

- Pesquisas realizadas ao longo das propostas das aulas e registros no Diário de Descobertas;
- Envolvimento e participação ao longo das atividades das aulas e nas produções coletivas;
- Elaboração do roteiro do material de divulgação científica;
- Apresentação do material de divulgação científica.

Prepare-se:

Nos próximos três encontros, vamos falar sobre comunicação científica e como comunicar Ciência para a sociedade. A ideia é fazer com que a turma se desafie: a informação científica precisa chegar às pessoas que costumam estar distantes das Ciências; para que a turma consiga resolver esse desafio, as equipes de trabalho poderão escolher diferentes formatos e modelos para a elaboração de seus materiais. Verifique todos os materiais e recursos que deverão ser organizados com antecedência para estas aulas. Se desejar, elabore com a participação da turma uma rubrica que poderá guiar as suas produções e ser utilizada posteriormente como autoavaliação pelos grupos. Inspirem-se e adaptem as informações da rubrica utilizada nas aulas anteriores.

Duração:

3 aulas (135 minutos)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Competência geral 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
30 min	Abertura	<p>Retome os registros da rotina de pensamento <i>Três porquês</i> solicitada na aula anterior. Peça para alguns estudantes compartilharem suas ideias com toda a turma. Debata com os estudantes sobre por que Ciência, valorização das produções científicas de origem africana e da participação das mulheres na Ciência são temas relevantes e como se relacionam ao nosso momento atual, com acesso tão rápido e fácil a qualquer tipo de informação.</p> <p>Se desejar, resgate as temáticas de negacionismo e <i>fake news</i> trabalhadas nas aulas iniciais.</p> <p>Então, organize a turma em equipes e proponha as questões: <i>como os feitos e as descobertas das cientistas dos jogos criados por vocês poderiam ser compartilhados com o maior número de pessoas? Como os conhecimentos científicos podem ser divulgados para qualquer público para que sejam facilmente compreendidos?</i></p> <p>Peça para que debatam essas questões em equipes e registrem suas hipóteses no Diário de Descobertas. Depois, solicite que um representante de cada equipe compartilhe as principais ideias do grupo com a turma. Anote no quadro as palavras-chave dos compartilhamentos realizados.</p> <p>Então, converse com a turma sobre o conceito de <i>divulgação científica</i>. Diga que é uma valiosa ferramenta de divulgação dos conhecimentos científicos para diferentes públicos e que pode ser usada para aproximar a sociedade da Ciência e do trabalho dos cientistas.</p> <p>Proponha aos estudantes a leitura do texto <i>O que é divulgação científica?</i> (Jerônimo, 2021), e verifiquem, colaborativamente, os pontos em comum das ideias presentes no texto e das palavras-chave das hipóteses das equipes (registradas no quadro), valorizando os conhecimentos prévios da turma.</p>	<p>Se não for possível acessar o texto sugerido durante a aula, solicite que os estudantes realizem a leitura em casa ou leve algumas cópias impressas para entregar para as equipes.</p>	<p>MATERIAIS DIVERSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador com acesso à internet <p>PROJEÇÃO OU IMPRESSÃO</p> <p>JERONIMO et al. O que é Divulgação Científica?! <i>Bióicos</i>, 2021. Disponível em: https://www.bioicos.org.br/post/o-que-e-divulgacao-cientifica. Acesso em: 9 fev. 2024.</p> <p>Disponível também no formato de <i>Podcast</i>: https://www.bioicos.org.br/podcast/episode/39e-e8e7b/o-que-e-divulgacao-cientifica. Acesso em: 9 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Após construir com a turma o conceito de divulgação científica e sua importância, mostre para os estudantes alguns exemplos de projetos e canais que têm o objetivo de aproximar a sociedade da Ciência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Canal Atila Lamarino. <i>YouTube</i>, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/c/AtilaIamarino. Acesso em: 21 fev. 2024. 2. Canal Rodrigo França. <i>YouTube</i>, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/@rodrigofranca9851. Acesso em: 21 fev. 2024. 3. Canal Nunca vi 1 cientista. Laura Marise e Ana Bonassa, <i>YouTube</i>, 2024. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCdKJIY5eAoSumIlcOcYxIGg. Acesso em: 21 fev. 2024. 4. Desabraçando Árvores. Fernando Lima. <i>Podcast</i>, 2024. Disponível em: https://www.desabrace.com.br/. Acesso em: 21 fev. 2024. 5. Revista Ciência Hoje das crianças. Página inicial, 2024. Disponível em: https://chc.org.br/. Acesso em: 21 fev. 2024. 6. Um cientista. Série, Canal Futura, <i>YouTube</i>, 2024. Disponível em: https://youtube.com/playlist?list=PLNM2T4DNzmq7vJsSROHWOVUOL3anc_qWO&si=fIT5_v_SeGj_xHIE. Acesso em: 21 fev. 2024. <p>Com a turma organizada em grupos, proponha o desafio: <i>como podemos elaborar um material de divulgação científica para a nossa comunidade escolar que seja eficiente e chame a atenção do nosso público-alvo?</i> Promova um momento coletivo de levantamento de hipóteses com a turma, sobre suas ideias para a resolução do desafio.</p>	<p>Se não for possível projetar os materiais sugeridos para a turma, compartilhe os <i>links</i> para que eles os acessem com antecedência em suas casas. Ou ainda, faça cópias da reportagem indicada e de trechos do texto sugerido a seguir para realizar a leitura e o debate com a turma.</p> <p>Também é possível exibir a imagem que indica a estrutura do DNA, se achar pertinente: MARTINS, A. Foto 51: a fascinante história por trás da célebre imagem de Rosalind Franklin da estrutura do DNA. <i>BBC News Brasil</i>, 2022. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-61393662. Acesso em: 8 fev. 2024.</p>	<p>MATERIAIS DIVERSOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor, computador com acesso à internet e caixa de som <p>PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itens 1 a 6 da coluna <i>Descrição</i>.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
50 min	Mão na massa	<p>Diga para as equipes que elas terão de produzir e compartilhar materiais de divulgação científica. Para isso, deverão elaborar um roteiro e escolher o modelo que acharem mais adequado. Eles poderão elaborar <i>charges</i>, memes, vídeos, <i>podcast</i>, tirinhas, história em quadrinhos, cartazes, panfletos, entre tantas outras possibilidades.</p> <p>Para o roteiro, é possível propor os itens: tema, breve resumo da informação, palavras-chave (atenção: isso não pode faltar de jeito nenhum no material!), público-alvo, ferramenta/modelo/recurso escolhido, forma de divulgação, o aprendizado principal que deve ser transmitido para quem acessar e as fontes de pesquisa.</p> <p>Cada integrante da equipe pode ter uma função de acordo com as suas habilidades e aptidões, o que poderá otimizar o tempo. Por exemplo, líder da equipe, repórter ou escriba, designer, T.I e comunicador. Destaque a importância de realizarem pesquisas em fontes confiáveis.</p>	<p>É possível realizar essa proposta com o apoio e a participação de professores de outros componentes curriculares, como Língua Portuguesa, Línguas Estrangeiras e Arte. Os materiais de divulgação científica das equipes podem ser elaborados com ou sem o uso de recursos digitais. Poderão utilizar o Canva - cartazes, panfletos, tirinhas e histórias em quadrinhos; o Meme Generator - memes; CapCut - <i>podcast</i>; Powtoon - vídeos e animações; StoryboardThat - histórias em quadrinhos.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet • Folhas de papel • Revistas e jornais para recorte • Tesoura • Lápis • Lápis de cor • Canetinhas <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>CANVA. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/. Acesso em: 26 jan. 2024.</p> <p>MEME GENERATOR. Página inicial, 2024. Disponível em: https://imgflip.com/memegenerator. Acesso em: 26 jan. 2024.</p> <p>CAPCUT. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.capcut.com/pt-br/create/podcast-maker. Acesso em: 26 jan. 2024.</p> <p>POWTOON. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.powtoon.com/. Acesso em: 20 fev. 2024.</p> <p>STORYBOARD THAT. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.storyboardthat.com/pt. Acesso em: 21 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
25 min	Compartilhando	Cada equipe deverá apresentar seu material de divulgação científica para a turma, dando e recebendo devolutivas e sugestões do que poderia ser melhorado. Mantenha um ambiente de respeito e valorização das produções de todas as equipes.	Os materiais produzidos pelas equipes podem ser inseridos em um Padlet da turma.	RECURSOS DIGITAIS PADLET: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais, 2024. Página inicial. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/ . Acesso em: 4 fev. 2024.
20 min	Fechamento	Proponha um momento de autoavaliação pelas equipes, sobre como foi a participação dos membros do grupo na resolução do desafio, pontos positivos e fragilidades do processo vivenciado pela equipe e do produto final que elaboraram. Solicite que, individualmente, os estudantes registrem ao menos três experiências que mais lhes chamaram a atenção ao realizar a produção de materiais de divulgação científica.	Se possível, divulguem os materiais produzidos pelos estudantes para toda a comunidade escolar.	

SAIBA MAIS:

Sobre a organização de grupos em sala de aula:

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. *Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas*. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.



Sobre Educomunicação:

GAROFALO, D. Educomunicação: o que é e como usar na sua aula. *Nova Escola*, 13 ago. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18177/educunicacao-o-que-e-e-como-usar-na-sua-aula>. Acesso em: 8 fev. 2024.



A Ciência muda histórias

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer a importância da Ciência e da Tecnologia na implementação de soluções sustentáveis, à luz dos ODS;
Pesquisar e selecionar um problema de seu território para o planejamento e a prototipação de uma solução sustentável.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas;
- Registros escritos no Diário de Descobertas sobre os conceitos debatidos ao longo da aula;
- Pesquisas e produções sobre os 17 ODS - individuais e colaborativas.

Prepare-se:

A partir deste encontro, começaremos a construir um projeto STEAM. Lembra-se de que uma proposta STEAM tem início no problema, e apresentamos a sugestão de que esse problema seja uma situação que incomode a turma em seu território. Poderia ser algo que fosse feito de forma diferente na escola, como, por exemplo, destinar para uma composteira o resto de fruta que sobra do recreio ou mesmo no bairro; fim de uma vala; melhoria de uma área de lazer; oferecimento de atividades que possam impulsionar a renda etc. Para servir de base argumentativa para o projeto, vamos utilizar os ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (anexo 16.1) e sem perder de vista as vivências e os conceitos que foram desenvolvidos sobre a construção do conhecimento científico e os papéis histórico e social da Ciência. Atente-se aos materiais e estratégias sugeridos no detalhamento das aulas. Realize a leitura do texto indicado na seção *Saiba mais* sobre a importância da abordagem STEAM para a formação integral do estudante, o desenvolvimento das competências gerais da BNCC e como se conectam aos ODS.

Duração:

2 aulas (90 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

Competência geral 6: Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

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

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Abertura e sensibilização	<p>Retome com a turma a tarefa de casa da aula anterior. Solicite que alguns estudantes compartilhem seus registros sobre três experiências que mais lhes chamaram a atenção ao realizar a produção de materiais de divulgação científica. Diga para a turma que, de agora em diante, vamos refletir sobre como os conhecimentos científicos podem ser aplicados na busca por soluções aos mais variados problemas que enfrentamos no planeta e em nossas realidades. Então, pergunte aos estudantes:</p> <p><i>Como podemos utilizar os conhecimentos científicos para...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>proteger o meio ambiente?</i> • <i>melhorar a qualidade de vida das populações?</i> • <i>promover o desenvolvimento econômico de determinado local?</i> <p>Organize as respostas dos estudantes por meio de palavras-chave no quadro ou utilizando um mural digital no Padlet. Solicite que alguns estudantes comentem sobre o que pensam das diferentes ideias e opiniões dos colegas, se concordam ou discordam, se podem citar exemplos que já conhecem.</p>		<p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <p>PADLET: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>
35 min	Construção de conceitos	<p>A partir dos exemplos compartilhados pelos estudantes, diga para a turma que, para que esses conhecimentos científicos sejam usados para tais objetivos, são necessários investimentos e diferentes ações, em diferentes escalas, que vão além das nossas atitudes pessoais, mas também envolvem projetos e acordos em escalas local e global. Então, vamos conhecer um exemplo de ação global com foco na promoção da sustentabilidade, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ou 17 ODS. Diga aos estudantes que eles serão importantes inspirações ao projeto que vamos desenvolver a partir desta aula.</p> <p>Para saber mais sobre o tema, é possível distribuir os ODS entre grupos de estudantes para que cada grupo apresente-os para a turma como um seminário ou comunicação oral. Para guiar esse momento, proponha três questões às equipes:</p>	<p>Além da estratégia de seminário ou comunicação oral, é possível utilizar a metodologia ativa <i>Jigsaw</i> para esta proposta, organizando grupos de especialistas em ODS específicos para que, posteriormente, organizem grupos mistos, apresentem suas pesquisas sobre seus ODS e todos os estudantes conheçam todos os objetivos. Para conhecer detalhes sobre o <i>Jigsaw</i>, acesse o artigo: FATARELI, E. F. et al. Método cooperativo de aprendizagem <i>Jigsaw</i> no ensino de cinética química. <i>Química nova na escola</i>, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010. Disponível em: https://www.cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc32_3/05-RSA-7309_novo.pdf. Acesso em: 14 fev. 2024.</p>	<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 16.1 – <i>Você sabe o que significa ODS?</i> <p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>1. O que esses ODS buscam alcançar?</p> <p>2. Destaque dois pontos mais relevantes desses ODS.</p> <p>3. Esses ODS são aplicáveis à minha realidade? Como?</p> <p>É possível compartilhar os links a seguir com a turma ou utilizar o texto do anexo 16.1.</p> <p>SOBRE O NOSSO trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. <i>ONU Brasil</i>. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 13 fev. 2024.</p> <p>Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <i>IPEA</i>. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/. Acesso em: 13 fev. 2024.</p> <p>Se necessário, solicite que os estudantes concluem suas pesquisas e registros como tarefa de casa.</p> <p>Independentemente da forma como conduzir esse momento, proporcione trocas entre as equipes e elaborem uma conclusão coletiva no quadro sobre a importância global dos 17 ODS.</p>		
10 min	Relacionando Ciência e os ODS	<p>Retome com a turma os conhecimentos construídos e compartilhados anteriormente sobre os 17 ODS. Converse sobre as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável que estão presentes nos ODS. Para além da preservação do meio ambiente, os ODS também incluem metas com foco em desenvolvimento econômico e humano, na qualidade de vida das populações, na preservação do patrimônio cultural e na busca pela equidade e por um planeta mais justo e igualitário. Por isso, estão presentes as dimensões ambiental, econômica e social do desenvolvimento sustentável.</p> <p>Ao aplicarmos a Ciência na busca por soluções dos problemas que enfrentamos em nossa realidade, como os que já foram debatidos no início da aula, é importante ter em mente as dimensões do desenvolvimento sustentável e os princípios que embasam a sustentabilidade.</p>	<p>Verifique se há a necessidade de pedir o apoio dos professores de Ciências da Natureza para a revisão de alguns conceitos que serão aplicados no desenvolvimento do projeto, como sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e suas dimensões e consumo consciente.</p> <p>Se desejar, compartilhe o link a seguir de um dicionário da sustentabilidade:</p> <p>Dicionário da Sustentabilidade. <i>Notícia sustentável</i>. Disponível em: https://www.noticiasustentavel.com.br/dicionario-sustentabilidade/. Acesso em: 14 fev. 2024.</p> <p>Compartilhe o vídeo com a turma sobre as dimensões do desenvolvimento sustentável e os ODS:</p> <p>COMPREENDENDO as dimensões do desenvolvimento sustentável. <i>ONU BRASIL</i>, 14 jul. 2017. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=pZ2RsinirIA. Acesso em: 9 fev. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor • Computador com acesso à internet • Caixas de som

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Relacionando Ciência e os ODS	<p>Utilize o anexo 17.1 para mostrar para a turma a correlação entre Ciência, ODS e meio ambiente.</p> <p>Realize a leitura coletiva ou em pequenos grupos, faça perguntas e abra espaço para que os estudantes apresentem suas observações sobre o tema. Ao final, você pode indicar que leiam o texto do anexo 17.2 como leitura complementar.</p>		<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 17.1 – Como podemos utilizar a Ciência para proteger o meio ambiente? Anexo 17.2 – O que é uma casa sustentável?
15 min	Fechamento	<p>Retome com a turma as principais aprendizagens da aula. Diga que, a partir da próxima aula, as equipes que serão formadas deverão se manter até o final da realização do projeto.</p> <p>Reforce que as equipes terão como base de seus projetos os conhecimentos e as vivências sobre Ciência realizados nas aulas e os ODS. Lembre-os de que todas as pesquisas precisam partir de alguma base de sustentação.</p> <p>Solicite que, individualmente, cada estudante liste ao menos três problemas encontrados em sua casa ou em seu bairro, na escola ou na cidade que poderiam ser resolvidos a partir de uma solução sustentável inspirada nos 17 ODS. Eles poderão levantar esses problemas observando detalhes no trajeto até a escola; a partir de conversas e entrevistas com seus familiares, vizinhos e funcionários da escola; em jornais ou redes sociais locais; em um conversa com líderes comunitários locais; em visitas a diferentes espaços da região, como postos de saúde e cooperativas.</p> <p>Poderia ser algo que fosse feito de forma diferente na escola, como, por exemplo, destinar para uma composteira o resto de fruta que sobra do recreio ou mesmo no bairro; fim de uma vala; melhoria de uma área de lazer; oferecimento de atividades que possam impulsionar a renda etc.</p> <p>Esses problemas serão apresentados na próxima aula. Relembre-os da importância de registrarem as sínteses do que estão vivenciando no Diário de Descobertas.</p>		

Anexos:

16.1 Você sabe o que significa ODS?

17.1 Como podemos utilizar a Ciência para proteger o meio ambiente?

17.2 O que é uma casa sustentável?

SAIBA MAIS:



Educação STEAM e a formação integral - https://drive.google.com/file/d/1gdfce_po1WXQjAoPfue9LYJ5OfFoFZItS/view

AULA 18

Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!

Objetivos de aprendizagem:

Relacionar as características dos cientistas ao que foi estudado até o momento sobre Ciência e Natureza da Ciência e ao projeto que se pretende desenvolver.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento, participação e produção nas atividades colaborativas e na escolha do problema da equipe;
- Registros escritos no Diário de Descobertas sobre os conceitos debatidos ao longo da aula.

Prepare-se:

Nesta aula, as equipes terão o desafio de escolher o problema local que guiará seus projetos para o desenvolvimento de uma solução sustentável. Acompanhe este processo de escolha em cada uma das equipes e busque solucionar os conflitos que surgirem nos grupos.

Duração:

1 aula (45 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

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

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Abertura	<p>Organize, com o apoio da turma, as equipes de trabalho que deverão permanecer até o final do projeto. É possível organizar as equipes a partir dos tipos de problemas selecionados previamente pelos estudantes.</p> <p>Então, solicite que cada membro da equipe apresente aos colegas os problemas locais identificados conforme a solicitação da última tarefa de casa.</p> <p>Para cada problema apresentado, os estudantes poderão resgatar seus registros sobre os 17 ODS, verificando como se relacionam ao problema e se esses ODS foram reconhecidos pela turma como aplicáveis às suas realidades.</p> <p>Na sequência, cada equipe terá o desafio de eleger um dos problemas apresentados pelos membros do grupo para darem andamento aos seus projetos e planejarem uma solução sustentável para ele. Apoie as equipes em suas escolhas e oriente-os diante de possíveis conflitos que possam ocorrer.</p>		
20 min	Construindo conceitos e estabelecendo conexões	<p>É importante ressaltar a potencialidade dos estudantes para a Ciência. Para isso, sugerimos a leitura do anexo 18.1, que mostra os diferentes ramos das Ciências e seus profissionais. A proposta é desmistificar o estereótipo do cientista de jaleco em laboratório. Discuta com os estudantes e mostre que eles também podem ser cientistas, atuando nas áreas de conhecimento que mais se identificam.</p>	<p>Se desejar, compartilhe com a turma vídeos de jovens estudantes que participaram de Feiras de Ciências, como a Febrace e desenvolveram importantes projetos de pesquisa com propostas de intervenção em suas comunidades e em diferentes áreas do conhecimento:</p> <p>Finalistas e Semifinalistas - <i>FEBRACE 2023. FEBRACE, 2023</i>. Disponível em: https://youtube.com/playlist?list=PLnqmdRLgQgU9zh34QaGOaSzM-3nynEH8GG&si=m2J2Vydrwy_KOAR8. Acesso em: 15 fev. 2024.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor • Computador com acesso à internet • Caixas de som
10 min	Fechamento	<p>Solicite que os estudantes registrem em seus Diários de Descobertas os pontos que mais lhes chamaram a atenção na leitura do texto, se/como esses conhecimentos poderão ajudá-los no planejamento de soluções para o problema escolhido por sua equipe e na construção de seus projetos de vida pessoais.</p>		

Anexos:

18.1 – Cientistas são só aqueles de roupa branca que vemos nos filmes?

SAIBA MAIS:



Sobre o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes:

CARVALHO, A. M. Pessoa de et al. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage learning, v. 164, 2013.



STEAM EM SALA DE AULA: Episódio 8 – O STEAM e as atividades experimentais investigativas. Locutora: professora Margareth Polido Pires. *Spotify*: ago. 2020. Podcast. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/3y5FT42SGUy2yFQ75VjWjG?si=2IMFf9tISbiuMTh-zGpZxKQ&nd=1&dlsi=beee097525474f78>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Começando a planejar nossa solução!

Objetivos de aprendizagem:

Elaborar os primeiros itens do planejamento do protótipo de solução sustentável.

Evidências de aprendizagem:

- Elaboração da justificativa para o problema escolhido pela equipe;
- Participação e produção de registros escritos no levantamento de hipóteses para as possíveis soluções ao problema escolhido.

Prepare-se:

Nesta aula, as equipes deverão elaborar a justificativa para a escolha de seus problemas de pesquisa e realizar o levantamento de hipóteses para as possíveis soluções sustentáveis ao problema selecionado. Acompanhe os debates e as produções colaborativas realizadas pelas equipes, caminhando entre os grupos e fazendo intervenções quando necessário. Verifique os materiais necessários para a aula, como cartaz de cartolina ou papel pardo e *post-its* coloridos para cada uma das equipes.

Duração:

1 aula (45 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

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

Competências de computação da BNCC

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Abertura	Com a turma organizada nas equipes de trabalho do projeto, solicite que os integrantes compartilhem os pontos que mais lhes chamaram a atenção na leitura do texto da aula anterior, se/como esses conhecimentos poderão ajudá-los no planejamento de soluções para o problema escolhido pela equipe e na construção de seus projetos de vida pessoais. Peça para que verifiquem pontos em comum e pontos divergentes, debatendo sobre suas ideias e opiniões. Este primeiro momento da aula servirá como um aquecimento para os próximos desafios de elaborarem as suas justificativas e para o levantamento de hipóteses.		
25 min	Justificativa e hipóteses iniciais	<p>1. Proponha para as equipes que construam a justificativa do projeto, ou seja, <i>por que eles acreditam que este problema vale a pena ser estudado? Por que é importante prototipar uma solução sustentável para ele?</i></p> <p>A justificativa deverá incluir ao menos um dos 17 ODS e indicar os possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos do problema.</p> <p>Registram a justificativa no Diário de Descobertas.</p> <p>2. Agora, as equipes deverão levantar suas hipóteses iniciais sobre as possíveis soluções para o problema que poderão ser prototipadas, embasadas nos princípios e nas dimensões do desenvolvimento sustentável (social, ambiental e econômica). Para isso, poderão utilizar um cartaz e <i>post-its</i> coloridos para que registrem o maior número possível de ideias, de todos os membros da equipe, em uma espécie de tempestade de ideias escritas.</p> <p>Então, um dos membros da equipe será responsável por liderar um debate com o grupo, retomando cada ideia de solução apresentada para que discutam e elejam a ideia mais aceita pelos membros do grupo.</p> <p>A ideia de solução escolhida pela equipe deve ser registrada no Diário de Descobertas.</p>	É possível compartilhar com a turma o <i>link</i> do site Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil para que as equipes verifiquem como o seu município encontra-se em relação aos avanços na implementação das metas dos 17 ODS. Essa consulta poderá contribuir para a escrita da justificativa e para o levantamento de hipóteses pelos grupos. Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil. <i>IDSC - BR</i> . Disponível em: https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/ . Acesso em: 15 fev. 2024.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartaz de cartolina ou papel pardo • <i>Post-its</i> coloridos • Lápis ou caneta • Dispositivos com acesso à internet

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Compartilhando as ideias iniciais	<p>Peça para que dois grupos se unam e compartilhem as suas justificativas e hipóteses para a criação da solução sustentável. É importante que, neste momento, as equipes troquem sugestões e possam qualificar suas ideias a partir de <i>feedback</i> de seus colegas.</p> <p>Faça a mediação deste momento acompanhando as discussões entre as equipes.</p> <p>Como tarefa de casa, as equipes poderão reescrever suas justificativas e hipóteses iniciais a partir das contribuições dos colegas da outra equipe.</p>		

Planejando a nossa solução!

Objetivos de aprendizagem:

Elaborar todos os itens do planejamento do protótipo de solução sustentável;
Dar e receber devolutivas sobre o planejamento do protótipo de solução sustentável.

Evidências de aprendizagem:

- Elaboração do planejamento para o desenvolvimento do protótipo de solução sustentável;
- Participação e engajamento nas propostas de produção, apresentação e debate em equipes.

Prepare-se:

Nestas aulas, os estudantes terão a oportunidade de planejar como vão prototipar as suas soluções sustentáveis. Reforce para a turma que o planejamento das ações auxilia na organização do processo e faz parte da realização de uma pesquisa e/ou da construção do conhecimento científico, por exemplo. O planejamento poderá ser construído utilizando recursos digitais, como Trello. Caso a escola não tenha recursos tecnológicos ou a turma prefira continuar com o planejamento em papel, não há problemas, pois é possível utilizar cartazes nas paredes, canetinhas e *post-its* coloridos para que as equipes visualizem os avanços nas etapas de seus planejamentos.

Duração:

2 aulas (90 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

Competência geral 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

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

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 3: Analisar situações do mundo contemporâneo selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Abertura	Organize a turma nas equipes de trabalho. Solicite que retomem suas reescritas para a justificativa e as hipóteses conforme indicado na aula anterior, revisando as devolutivas e sugestões que receberam da outra equipe. Então, revise com a turma a rubrica utilizada desde as primeiras aulas e verifiquem a necessidade de realizar ajustes, agora com foco nas próximas etapas do projeto: planejamento, construção e apresentação de suas soluções!		
50 min	Hora de planejar	<p>Agora é hora de planejar como as equipes vão criar seus protótipos de soluções sustentáveis!</p> <p>Para isso, é possível utilizar ou não recursos digitais. Um recurso digital que pode ser utilizado é o Trello, que possibilita organizar todas as informações necessárias para a criação do protótipo, registros de pesquisas, ideias e o cronograma do projeto. Tudo isso pode ser realizado de maneira colaborativa.</p> <p>Caso a escola não tenha recursos tecnológicos ou a turma prefira continuar com o planejamento em papel, não há problemas, pois você pode colocar folhas de papel pardo ou cartolina nas paredes, e a cada encontro as equipes vão marcando o desenvolvimento das etapas do projeto fazendo indicações com canetas e <i>post-its</i> coloridos.</p> <p>O planejamento das equipes poderá incluir os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problema • Justificativa • Hipóteses iniciais para a criação do protótipo • O que vamos fazer? • Quais materiais e recursos serão necessários? • Qual será a função de cada integrante da equipe? 		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet ou cartolina/ papel pardo, canetas e <i>post-its</i> coloridos

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<ul style="list-style-type: none"> • Como vai acontecer a produção do protótipo? • Quais espaços serão utilizados? • Teremos algum custo? Como vamos organizá-lo? • Precisaremos do apoio de outras pessoas? Quem poderá contribuir? • Quais são os prazos para criação, entrega e apresentação do protótipo? • Como a nossa solução abrange as dimensões ambiental, social e econômica do desenvolvimento sustentável? • A solução se relaciona à qual (is) ODS? <p>Apoie as equipes na elaboração dos planejamentos, estabeleça os prazos de entrega de acordo com cronograma do projeto.</p> <p>Solicite que os estudantes finalizem a criação do planejamento em casa, se necessário.</p>		
30 min	Compartilhando ideias	<p>As equipes poderão apresentar para toda a turma as principais ideias que planejaram para a criação de suas soluções.</p> <p>Indique aos estudantes que, enquanto ouvem as apresentações dos colegas, observem os itens da rubrica do projeto, verificando pontos que precisam ser revistos pelas equipes; permita que façam as suas contribuições.</p> <p>Um dos membros da equipe que está apresentando pode ficar responsável por registrar no Diário de Descobertas ou no recurso de planejamento as devolutivas da turma e do professor.</p>	<p>Cada equipe pode ter até cinco minutos para realizar a apresentação para a turma, no formato de um <i>Pitch</i>. Para saber mais sobre o <i>Pitch</i>, acesse o tutorial a seguir:</p> <p>Como fazer um Pitch de excelência - na Prática e Exame. <i>Na Prática</i>, 13 fev. 2019. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JC34mC3NdHs&t=5s. Acesso em: 14 fev. 2024.</p>	

SAIBA MAIS:



Para saber mais sobre o uso do Trello, acesse o tutorial indicado a seguir:

TRELLO: como usar e organizar seus projetos - tutorial passo a passo. *Me Ensina*, 12 ago. 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Tmq-6TUz5Sis & t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=Tmq-6TUz5Sis&t=3s). Acesso em: 15 fev. 2024.

Colocando a mão na massa!

Objetivos de aprendizagem:

Elaborar o protótipo de solução sustentável da equipe.

Evidências de aprendizagem:

- Elaboração do protótipo de solução sustentável da equipe;
- Participação e engajamento ao longo da prototipação.

Prepare-se:

Comente com a turma que os próximos quatro encontros são os que chamamos de *mão na massa!* É neste momento em que vamos colocar o planejamento em prática! É a hora de criar o protótipo de solução sustentável, que pode ser um aplicativo, um artefato, uma maquete, um produto, uma publicação, um vídeo, uma animação...

Ressalte que, independentemente de qual seja o produto, todos precisam ser planejados em tempo hábil e com os materiais e a *mão de obra* disponíveis. Organize os espaços e os recursos necessários com antecedência e com o apoio dos estudantes.

Duração:

4 aulas (180 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

Competência geral 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

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

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 3: Analisar situações do mundo contemporâneo selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência geral 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
150 min	Construção do protótipo	As próximas aulas são reservadas para a construção do protótipo. Caso a escola tenha uma sala <i>maker</i> , este é o espaço ideal para a construção desta atividade STEAM. Se não houver, escolha um local onde a turma possa guardar o que está produzindo e continuar as atividades depois.	Como os temas podem ser muito variados, disponibilizamos no <i>link</i> a coleção de cadernos de Tecnologias Digitais, que pode auxiliar na orientação da turma: Pense Grande Tech. <i>Fundação Telefônica Vivo</i> . Disponível em: https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/pense-grande-tech/ . Acesso em: 15 fev. 2024.	
30 min	Testagem e validação	Este é o momento de realizar o teste do que foi produzido. É interessante que os grupos troquem os protótipos entre si, discutam o que pode ser melhorado, verifiquem se tudo correu bem! Lembre-se: os tempos previstos nestes planos são apenas sugeridos, podendo ser ajustados de acordo com as necessidades da turma. Solicite que os estudantes registrem em seus Diários de Descobertas, individualmente, os principais pontos de destaque sobre as experiências e vivências nas aulas destinadas à construção do protótipo, testagem e validação com o apoio dos colegas. Eles poderão retomar os itens indicados na rubrica do projeto, verificando pontos que podem ser revistos. Esse processo deve ocorrer com o seu apoio, fornecendo devolutivas às equipes e realizando o processo de avaliação em parceria com os estudantes.		

Compartilhando a nossa solução!

Objetivos de aprendizagem:

Produzir uma apresentação da solução sustentável da equipe.

Evidências de aprendizagem:

- Elaboração da apresentação da solução sustentável da equipe;
- Participação na apresentação para a turma.

Prepare-se:

Como vimos no decorrer deste projeto, a difusão das informações é parte importante do fazer científico. Então, convide as equipes a preparar a divulgação dos seus projetos. Diga que elas poderão escolher fazer um vídeo, cartaz, *podcast*, *folder* etc. O importante é que os estudantes mostrem todas as etapas do desenvolvimento do projeto e acrescentem a opinião do grupo sobre como foi realizada a proposta. Esse material será divulgado na culminância. Se desejar, construa com a participação da turma, uma rubrica específica para guiar os momentos de elaboração da apresentação e de comunicação oral.

Duração:

2 aulas (90 minutos)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
60 min	Produção de material de divulgação	As equipes deverão produzir um material de divulgação de suas soluções sustentáveis, usando ou não recursos digitais. Poderão criar vídeos, cartazes, animações, <i>folders</i> , <i>podcast</i> etc. Apoie todas as equipes em suas produções e retome com a turma as sugestões de recursos que já foram apresentadas e/ou utilizadas ao longo das aulas.	Os materiais de divulgação produzidos pelas equipes podem ser compartilhados em um mural digital no Padlet . Se os materiais estiverem no formato de vídeo, é possível criar uma pasta de compartilhamento no Flip Grid .	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet • Dispositivos para gravação de vídeo e/ou áudio • Folhas de papel colorido • Cartolina • Lápis de cor • Canetinhas • Tesoura • Cola • Revistas para recorte <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>FLIP GRID. Página inicial, 2024. Disponível em: https://info.flip.com/en-us.html. Acesso em: 26 fev. 2024.</p> <p>PADLET: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Apresentação	<p>Cada equipe poderá apresentar seu material de divulgação pelo menos para uma outra equipe da turma, dando e recebendo devolutivas para melhorar seus materiais. Acompanhe este processo e faça apontamentos também para a melhoria das produções dos estudantes.</p>		
15 min	Fechamento	<p>Este é o momento final da produção. Então, incentive que os grupos falem dos desafios e de como os venceram. Aproveite e pergunte o que eles mudariam no processo se tivessem que fazer tudo novamente. Podem finalizar este momento registrando suas reflexões pessoais em seus Diários de Descobertas.</p>		

Você sabe o que é uma culminância?

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer a importância de um evento de culminância do projeto e dos congressos para a divulgação de soluções e conhecimentos.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e engajamento nas produções e debates coletivos sobre a culminância.

Prepare-se:

Nesta aula, os estudantes poderão compreender a importância de organizar um evento de culminância para encerrar esse percurso de aprendizagem. A intenção da culminância é fazer com que os estudantes possam reviver, sistematizar e se organizar para apresentar seus projetos. Atente-se às orientações e materiais indicados no detalhamento da aula.

Duração:

1 aula (45 minutos)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 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.

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

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Converse com a turma que agora é hora de compartilhar os aprendizados e descobertas vividos ao longo das aulas 1 a 31. Afinal, de nada serve o conhecimento se ele ficar guardado a sete chaves, não é mesmo? Sugerimos iniciar este encontro explicando o que é uma culminância e qual a sua importância. Você pode utilizar o texto anexo 28.1 como suporte ou, caso haja tempo e ferramentas disponíveis, pedir aos estudantes que pesquisem sobre o tema.</p> <p>Para esse momento, propomos a organização de um congresso! Isso mesmo... após os estudantes entenderem o que é a culminância, é importante que eles percebam que ela pode ser realizada em diferentes formatos.</p> <p><i>Por que sugerimos o congresso?</i></p> <p>Porque um congresso é a reunião de representantes ou especialistas de determinada área de atividades para debater assuntos importantes sobre ela, apresentar novas informações, resultados de pesquisas.</p> <p>Tudo a ver com a nossa temática!</p> <p>Se estamos falando em Ciência para todos, então chegou a hora de organizar o nosso congresso!</p>		<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 28.1 – O que é uma culminância e qual a sua importância?
20 min	Construindo conceitos	<p>Que tal realizar uma chuva de ideias com os estudantes sobre o que é um congresso?</p> <p>Muitas vezes, participamos de alguns eventos, mas não vemos além daquele momento, não sabemos os objetivos, as etapas que envolvem o planejamento até o dia de sua realização.</p> <p>Fazer com que os estudantes reflitam sobre o que é esse evento de culminância também os ajudará a organizarem as ideias de como ele deve acontecer.</p> <p>Você pode fazer um bate-papo simples, com algumas questões que levem a essa reflexão, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>O que é um congresso?</i> - <i>Dê algum exemplo de congresso que acontece anualmente.</i> - <i>Você conhece alguém que já participou de um congresso?</i> - <i>O que chamou a atenção de quem participou?</i> <p>Com o texto de apoio (anexo 28.2), você pode fechar essa discussão, fazendo uma síntese com as respostas dos estudantes. Certamente, muitos dados e curiosidades vão surgir.</p>		<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 28.2 – O nosso congresso

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Fechamento	<p>Agora que os estudantes já sabem o que são a culminância e o congresso, além das formas de sua realização, discuta com eles sobre o formato ideal para a organização do evento.</p> <p>Que tal fazer uma retomada rápida sobre a trajetória vivenciada até aqui, e o que seria importante trazer nas apresentações? Para isso, retome a ementa da disciplina. Valorize a vivência dos estudantes em todo o processo e pergunte o que eles acham importante ser compartilhado. Deixe que falem e tragam elementos para a organização da culminância.</p> <p>Peça para alguém anotar os principais pontos discutidos durante o encontro de hoje. Explique que, na próxima aula, eles serão retomados, e todos colocarão a mão na massa para a organização do evento! Se tiver tempo, vale já começar a separar as tarefas.</p>		

Anexos:

28.1 O que é uma culminância e qual a sua importância?

28.2 O nosso congresso

Um congresso para lá de louco!

Objetivos de aprendizagem:

Criar uma proposta de congresso que mostre a realidade do processo vivido ao longo do projeto STEAM;
Apresentar o protótipo de solução sustentável no evento de culminância do projeto (congresso).

Evidências de aprendizagem:

- Participação e engajamento no planejamento e na execução do evento de culminância.

Prepare-se:

Agora que os estudantes já sabem o que é a culminância do projeto e que ela será realizada em forma de congresso – inspirada nos congressos científicos –, chegou o momento de eles colocarem a mão na massa!

A organização de um evento inclui inúmeras tarefas e pode ser um ponto crucial para o seu sucesso. Além disso, é fundamental envolver todos os estudantes, para que se sintam parte integrante desse processo. Esse momento é decisivo e faz parte do processo de ensino-aprendizagem.

Duração:

3 aulas (135 minutos)

Competências gerais da BNCC:

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

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Explique para a turma que chegou a hora de planejar, organizar e tirar as ideias da cabeça e do papel para torná-las concretas. Identifique com eles o perfil e as habilidades de cada um e/ou dos grupos para que se envolvam nas atividades.</p> <p>Faça este mapeamento das habilidades de maneira colaborativa, registrando no quadro.</p>		
50 min	Organizando o congresso	<p>Apresente para a turma o <i>checklist</i> do anexo 29.1. Após mostrar para os estudantes o que é um <i>checklist</i> e quais são as ações que envolvem o planejamento e a realização de um congresso, sugerimos que vocês criem seu próprio <i>checklist</i>.</p> <p>Defina as equipes de trabalho e peça aos estudantes que anotem tudo em que pensaram, as ações necessárias e os recursos, e comece a organizar com eles.</p> <p>Pode ser utilizada uma ferramenta de gestão para planejamento, organização e acompanhamento das atividades. Algumas ferramentas digitais possibilitam que todos tenham acesso e, assim, as equipes/comissões podem saber, em tempo real, como estão os preparativos, além de atualizarem suas ações de responsabilidade, como o Trello. Esse <i>checklist</i> também pode ser criado em um documento de editor de texto compartilhado no Google Docs, por exemplo. É hora de colocar a mão na massa e providenciar as etapas de organização.</p> <p>Ao final da aula, façam uma leitura coletiva e vejam se todos os itens foram cumpridos ou se há pendências. Caso ainda existam tarefas a serem realizadas, é possível pedir que os estudantes se organizem em um outro momento para garantir o sucesso do evento.</p>		<p>IMPRESSÃO OU PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 29.1 – <i>Checklist</i> do congresso <p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Papel Caneta Computador Smartphone com acesso à internet <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>GOOGLE Docs. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
70 min	Um congresso para lá de louco!	Depois de tudo montado, é hora de o congresso acontecer. Incentive os estudantes a colocarem em prática tudo o que planejaram. Convide a escola e outros professores a participarem! Se possível, traga estudantes de outras turmas para participar. Essas trocas podem ajudar outros jovens e conhecerem um pouco mais sobre Ciência e suas implicações na sociedade.		

Anexos:

29.1 *Checklist* do congresso

Avaliação

Objetivos de aprendizagem:

Avaliar a participação e as aprendizagens construídas ao longo do projeto STEAM.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e registros no processo de avaliação e autoavaliação.

Prepare-se:

Chegamos ao final do projeto, e é fundamental avaliar como se deu o processo de aprendizagem durante esse percurso. *O quê e como o estudante aprendeu?* Para a avaliação, a nossa proposta é de que se faça uma autoavaliação e uma avaliação em grupo, de forma dinâmica e lúdica. Converse com os estudantes sobre a importância e a necessidade de se autoavaliar, de compreender o que foi aprendido e descoberto, perceber como as aprendizagens impactam em suas vidas, não somente na escola, mas no mundo em que estão inseridos.

Entendendo seu papel no mundo, os estudantes também podem (re)significar a aprendizagem e refletir sobre seu desempenho, participação, cooperação e protagonismo. A rubrica utilizada desde o início também poderá guiar este momento, além da retomada dos registros e das produções dos estudantes ao longo de todo o projeto.

Duração:

1 aula (45 minutos)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 9: Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Eu consigo mesmo	<p>Para iniciar a avaliação, peça que os estudantes abram seus Diários de Descobertas e façam uma leitura de suas anotações.</p> <p>Crie um ambiente envolvente para essas atividades. Pode ter uma música ambiente; se for possível, realize-as fora da sala de aula, em um espaço aberto, por exemplo.</p> <p>A leitura do Diário e suas anotações possibilitará ao estudante reviver e visitar suas vivências.</p> <p>Peça que, durante a leitura, os estudantes reflitam e façam anotações sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizados; - Desafios; - O que poderia ter sido diferente. <p>Se você se sentir à vontade, participe também desse momento de autoavaliação. É uma oportunidade de mostrar que você também aprende, passa por desafios e pode repensar sua prática.</p>	<p>Todos os recursos digitais utilizados para registros ao longo das aulas também podem ser retomados aqui, como os murais no Padlet e o planejamento das equipes no Trello.</p> <p>Ou ainda, os cartazes que foram utilizados para dar visibilidade às etapas e produções da turma.</p>	
15 min	Eu com os outros	<p>Agora que todos puderam organizar suas anotações partindo da leitura do Diário de Descobertas, é o momento de organizar as sistematizações e compartilhá-las com a turma! Que tal construir um painel coletivo com todas as anotações? Podemos fazer isso utilizando uma cartolina ou alguma ferramenta tecnológica, como o Padlet, que permite a construção de um mural digital.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet ou cartolina/ papel pardo, canetas e <i>post-its</i> coloridos
15 min	Todos somos um!	<p>Para encerrar, você pode comentar sobre os principais pontos trazidos pelos estudantes e destacar que, além do aprendizado individual, a turma também teve ganhos na aprendizagem coletiva.</p>		

Cronograma de atividades

Instruções: professor/a, preencha o campo Data com as prováveis datas de realização das atividades para que os estudantes já tenham noção do que será tratado em cada uma delas. Se quiser, abra uma terceira coluna à direita, para fazer observações. Nela, os estudantes poderão anotar as demandas para o próximo encontro, por exemplo.

Cronograma de atividades	
Data:	Aula/Tema:
	Aula 1 – Ciência aqui, ali e acolá
	Aula 2 – Iniciando o nosso projeto!
	Aula 3 – Minha avó me disse...
	Aulas 4 e 5 – Nem sempre podemos confiar...
	Aulas 6 e 7 – A Ciência e seus caminhos...
	Aulas 8 e 9 – História da Ciência ou Ciência na História?
	Aulas 10 a 12 – Cientista não veste rosa ou azul, cientista muda história
	Aulas 13 a 15 – Por que eu não entendo?
	Aulas 16 e 17 – A Ciência muda histórias
	Aula 18 – Um cientista incomoda muita gente, e uma sala de cientistas incomoda muito mais!
	Aula 19 – Começando a planejar nossa solução!
	Aulas 20 e 21 – Planejando a nossa solução!
	Aulas 22 a 25 – Colocando a mão na massa!
	Aulas 26 e 27 – Compartilhando a nossa solução!
	Aula 28 – Você sabe o que é uma culminância?
	Aulas 29 a 31 – Um congresso para lá de louco!
	Aula 32 – Avaliação

Eu não vivo sem...

Professor/a, a proposta dessa atividade imersiva é ajudar os estudantes a perceber que a Ciência é o plano de fundo de praticamente tudo o que utilizamos na sociedade.

O que está por detrás do que eu utilizo?		
Eu não vivo sem...	Responda rápido!	O desafio.

Exemplo de rubrica de projeto STEAM

Critérios	Iniciante	Progredindo	Proficiente	Avançado
Registros no diário de bordo (individual)	O/a estudante realizou poucos registros em seu diário de bordo e com pouca qualidade.	O/a estudante realizou quase todos os registros no diário de bordo, mas poderiam ser de maior qualidade.	O/a estudante realizou todos os registros no diário de bordo, mas alguns poderiam ser de maior qualidade.	O/a estudante realizou todos os registros no diário de bordo, todos com muita qualidade.
Participação no trabalho colaborativo (individual)	O/a estudante raramente cumpria seu papel na equipe, sempre era cobrado pelo/a professor/a e pelos colegas.	O/a estudante quase sempre cumpria seu papel na equipe, às vezes era cobrado pelo/a professor/a e pelos colegas.	O/a estudante cumpria seu papel na equipe na maioria das vezes, raramente era cobrado pelo/a professor/a e pelos colegas.	O/a estudante sempre cumpria seu papel na equipe, nunca era cobrado pelo/a professor/a e pelos colegas.
Engajamento (individual)	O/a estudante raramente demonstrava estar engajado e interessado nas atividades propostas na etapa.	O/a estudante às vezes demonstrava estar engajado e interessado nas atividades propostas na etapa.	O/a estudante quase sempre demonstrava estar engajado e interessado nas atividades propostas na etapa.	O/a estudante sempre demonstrava estar engajado e interessado nas atividades propostas na etapa.
Organização do trabalho colaborativo (equipe)	Os integrantes da equipe dificilmente reconheciam e cumpriam seu papel. O/a professor/a precisou intervir com frequência.	Os integrantes da equipe quase sempre reconheciam e cumpriam seu papel. O/a professor/a precisou intervir algumas vezes.	Os integrantes da equipe sempre reconheciam e cumpriam seu papel. O/a professor/a precisou intervir poucas vezes.	Os integrantes da equipe sempre reconheciam e cumpriam seu papel. O/a professor/a precisou não precisar intervir nenhuma vez.
Compreensão e aplicação dos conhecimentos científicos (equipe)	A equipe raramente compreendia os conhecimentos científicos construídos na etapa e sempre apresentavam dificuldades em aplicá-los no projeto.	A equipe às vezes não compreendia os conhecimentos científicos construídos na etapa e às vezes apresentavam dificuldades em aplicá-los no projeto.	A equipe na maioria das vezes compreendia os conhecimentos científicos construídos na etapa e raramente apresentavam dificuldades em aplicá-los no projeto.	A equipe sempre compreendia os conhecimentos científicos construídos na etapa e não apresentavam dificuldades em aplicá-los no projeto.

Critérios	Iniciante	Progredindo	Proficiente	Avançado
Qualidade das produções (equipe)	A maioria das produções da etapa não foram feitas com qualidade, precisando sempre de intervenções do/a professor/a.	Algumas das produções da etapa não foram feitas com qualidade, precisando de intervenções do/a professor/a.	A maioria das produções da etapa foram feitas com qualidade, precisando de poucas intervenções do/a professor/a.	Todas as produções da etapa foram feitas com qualidade, não precisando de intervenções do/a professor/a.
Fontes de pesquisa (equipe)	Na maioria das vezes, as fontes de pesquisa utilizadas pela equipe não eram confiáveis e de qualidade.	Algumas vezes, as fontes de pesquisa utilizadas pela equipe não eram confiáveis e de qualidade.	Raramente as fontes de pesquisa utilizadas pela equipe não eram confiáveis e de qualidade.	Todas as fontes de pesquisa utilizadas pela equipe eram confiáveis e de qualidade.
Sistematização e autoavaliação (individual)	Ao final da etapa, o estudante não realizou os registros de sistematização e a autoavaliação.	Ao final da etapa, o estudante realizou os registros de sistematização e a autoavaliação com pouca qualidade e pouco empenho.	Ao final da etapa, o estudante realizou os registros de sistematização e a autoavaliação com qualidade e empenho.	Ao final da etapa, o estudante realizou os registros de sistematização e a autoavaliação com muita qualidade e muito empenho.

Negacionismo

O mundo não vive apenas do surto esporádico de algumas doenças, como a do novo coronavírus. De tempos em tempos, com mais ou menos força, vem à tona outro tipo de surto: a Infodemia ou a pandemia de desinformação. O termo Infodemia é da Organização Mundial da Saúde (OMS) e diz respeito ao excesso de informações sobre a Covid-19 que circulam principalmente pelas redes sociais.

Essa chuva de informações, muitas vezes falsas e incorretas, dificultou a busca por orientações corretas e confiáveis sobre a doença e influenciou a tomada de decisões baseadas em fontes não oficiais. Com uma breve pesquisa na internet, era possível encontrar milhares de informações e teorias sem embasamento científico que desacreditam da pandemia de Covid-19 ou especulavam sobre sua origem, gravidade, propagação, prevenção e tratamento.

Uma das faces da Infodemia é o negacionismo, que tenta negar a existência daquilo que já se sabe existir. Voltemos ao caso da pandemia... Tentou-se negar a existência do novo Coronavírus, duvidar das medidas de prevenção ou desconfiar da qualidade das vacinas. Tudo isso fez parte do chamado negacionismo, que também pode ser chamado de anticientificismo. Na prática, é o ato de negar ou se recusar a aceitar uma realidade comprovada cientificamente, isto é, busca-se, aparentemente pelo mesmo critério científico, sustentar uma “realidade paralela”. Apesar de o termo ser relativamente recente, o fenômeno do negacionismo não é novidade na história.

Desde os tempos antigos, diversos filósofos e matemáticos foram julgados por romper com as explicações míticas e buscar embasamentos empíricos para os fenômenos naturais. Foi o caso do filósofo Sócrates, condenado à morte por corromper a juventude e perturbar a ordem vigente. Mais tarde, na Idade Média, filósofos e cientistas foram reprimidos, perseguidos e condenados pelo Tribunal da Santa Inquisição da Igreja Católica.

A instituição puniu personalidades como o físico Galileu Galilei, condenado à prisão domiciliar por defender a teoria heliocêntrica, e o filósofo Giordano Bruno, queimado vivo por também defender o heliocentrismo e outras teorias consideradas hereges.

Há, também, o negacionismo climático, que não acredita no fenômeno do aquecimento global, e que é impulsionado com verba de empresas que veem a crise climática como um empecilho para os seus negócios. Na Psicologia, o negacionismo é entendido como um mecanismo de defesa e um escapismo de uma realidade incômoda.

Por outro lado, apesar do negacionismo ser antigo, os seus danos são bem atuais e podem até mesmo ser mensurados. Um estudo do Pew Research Center, publicado recentemente, revelou que dentre 20 países pesquisados, o Brasil é o que menos acredita nos cientistas: 36% dos entrevistados disseram confiar pouco ou nada neles e apenas 23% confiam muito. Quando questionados sobre a Ciência do Brasil, a confiança é ainda menor: somente 8% disseram acreditar nas realizações científicas nacionais, sendo que a média geral da pesquisa é de 42%. Para piorar, a perspectiva negacionista, que já existia, ganhou alcance muito maior pelas redes sociais. O negacionismo acaba ganhando ares de verdade, porque as pessoas

encontram na internet toda uma produção negacionista.

Em meio à pandemia do Covid-19, uma das ideias negacionistas que mais preocuparam as autoridades foi o movimento antivacina, cujos adeptos decidiram não se vacinar nem imunizar seus filhos por medo dos efeitos negativos que as vacinas poderiam causar. O crescimento desse movimento se tornou um problema de saúde pública. Isso porque, com a queda da cobertura vacinal nos últimos anos, doenças que já haviam sido erradicadas voltaram a aparecer, como o sarampo e a poliomielite. Além disso, as crenças sem fundamento científico do movimento influenciaram negativamente na adesão da vacina contra a Covid-19.

A valorização da Ciência, portanto, é imprescindível para o combate ao anticientificismo e a falta de confiança na Ciência. A maior parte das crenças anticientificistas que circulam na internet hoje em dia não passa de notícias falsas, as conhecidas *fake news*.

Por muitos anos, a lenda de Eldorado, a cidade feita de ouro, ocupou as mentes de muitos sonhadores. Eldorado nunca foi encontrada, o que não significa que a crença tenha desaparecido – pelo contrário. Agora, surgiu a suposta descoberta de Ratanabá, uma civilização secreta no coração da Amazônia. O boato se espalhou com grande velocidade pelas redes sociais. De acordo com as postagens, que viralizaram no TikTok, no Twitter e no Instagram, a cidade seria “maior que a Grande São Paulo”, “a capital do mundo” e que “esconde muita riqueza, como esculturas de ouro e tecnologias avançadas de nossos ancestrais”. Algumas teorias da conspiração foram além e disseram que a descoberta ajudaria a explicar “o verdadeiro interesse de dezenas de homens poderosos na Amazônia”.

Embora existam perfis nas redes sociais e até livros publicados sobre a tal “civilização perdida” nos últimos anos, o tema só ganhou o interesse popular e virou assunto amplamente comentado recentemente. O fenômeno pode ser explicado por uma série de fatores. E o primeiro deles é a ingenuidade, ou seja, a predisposição das pessoas a acreditar em histórias dessa natureza, o que pode, ou não, estar ligado a interesses.

As *fake news* podem parecer inofensivas, mas ameaçam a democracia e até a saúde pública no caso de informações falsas relacionadas à pandemia. Por isso, há cada vez mais propagandas que orientam a checagem da veracidade de notícias duvidosas e o compartilhamento consciente nas redes sociais.

O que é Ciência?

Para começar, vale visitarmos a etimologia da palavra: “Ciência” deriva do latim “scientia”, cujo significado é “conhecimento” ou “saber”. Pode-se afirmar sem medo de errar que a Ciência é muito ampla, uma vez que abrange um conjunto de saberes que ajudam na elaboração de teorias baseadas em métodos e pesquisas que chamamos de científicos.

Quando o assunto é Ciência, a sociedade acaba por colocá-la em uma posição privilegiada, muitas vezes desqualificando os conhecimentos oriundos do que chamamos de senso comum. Contudo, precisamos lembrar que algumas proposições do senso comum podem vir a ser estudadas pela Ciência!

As técnicas que fazem parte dos métodos denominados “científicos” podem estar presentes no campo das Ciências sociais, Ciência política, Ciência agrária, Ciências biológicas, entre outras.

Mesmo antes da Idade Média existiam pessoas que ousavam questionar as instituições e problematizar fatos que aconteciam na natureza, mas foi com o avanço tecnológico que as áreas da física, química e biologia passaram a desenvolver métodos que “garantiriam” um conhecimento certo e seguro.

Estudiosos, no decorrer de séculos, foram elencando elementos que viriam a assegurar que uma atividade pudesse ser reconhecida como científica.

A seguir, apresentamos algumas características básicas para o desenvolvimento de uma pesquisa:

- **Objetiva:** trabalhar com um processo objetivo, de forma imparcial, com o mínimo de influência de interesses pessoais, usando uma linguagem clara, porém ao mesmo tempo rigorosa, na descrição de processos para evitar dúvidas.
- **Verificável:** todas as teorias científicas devem ser postas à prova. Caso elas não resistam à verificação, precisam ser descartadas ou reestudadas. O próprio cientista ou qualquer outra pessoa deve realizar a verificação e passar pelo julgamento da comunidade científica.
- **Controlada:** os elementos das Ciências devem ser controlados para possibilitar sua verificação e reprodução.
- **Lógica:** o conhecimento da Ciência deve ser baseado na lógica, não aceitando contradições.

Anexo 7.1

Palavras em jogo: o que podemos deduzir sobre pesquisa científica

Características básicas para o desenvolvimento de uma pesquisa:

_____ : trabalha com _____ de forma _____, com um mínimo de influência de _____, usando uma linguagem clara, porém ao mesmo tempo _____ de processos para evitar dúvidas.

Verificável: todas as teorias científicas _____. Caso não resistam à verificação _____ ou reestruturadas. O próprio cientista ou qualquer outra pessoa deve realizar a verificação e passar pelo _____.

Controlada: os elementos das Ciências _____ para possibilitar sua verificação e _____.

Lógica: o _____ deve ser baseado na _____, não aceitando contradições.

Objetiva	Lógica	Imparcial	Reprodução
Devem ser postas à prova	Devem ser controlados	Interesses pessoais	Conhecimento da Ciência
Rigorosa na descrição	Processo objetivo	Precisam ser descartadas	Julgamento da comunidade científica

Experimental: engloba _____ hipotético-dedutivo, de _____ e _____.

Dialético: considera o _____ dos _____ e _____.

Empírico-analítico: baseado na _____, diferenciando elementos de um _____ e analisando-os _____.

Histórico: relaciona o projeto ou fenômeno estudado às etapas pelas quais eles passam, em _____.

Observação	Individualmente	Ordem cronológica	Métodos
Coringa (você pode deixar uma palavra sem preencher)	Medicação	Dica (peça uma palavra ao colega)	Constante movimento
Fenômeno históricos	Lógica experimental	Fenômeno	Sociais

Anexo 10.1

Elementos para criar o labirinto Mulheres na Ciência

Passo a passo para a criação de um jogo de labirinto:

O Jogo de Labirinto é um tipo de jogo que possibilita desenvolver inúmeras habilidades, como o senso de lógica, o senso direcional ou lateralidade, o senso de organização, de planejamento, entre outras. Então, é hora de nos organizarmos para a realização deste projeto. Vamos conhecer cada uma das etapas, detalhadamente:

1. Divida os estudantes em equipes.
2. Explique para as equipes que cada uma deverá elaborar um jogo de labirinto inspirado nas mulheres cientistas e seus feitos.
3. O primeiro passo será desenvolver uma história envolvente e criativa. Por isso, é importante que cada equipe pesquise sobre a vida da cientista escolhida. Lembre-os da importância de pesquisar em fontes confiáveis.
4. Outro item essencial é o objetivo do jogo! Eles deverão se perguntar: *por que a personagem deve cruzar o labirinto e o que ela conquista com isso?* Indique também que podem ser inseridas mais de uma cientista, juntem-se cientistas de períodos históricos diversos e pode ainda ser proposto um desafio ligado ao labirinto que as cientistas precisam resolver, como por exemplo um problema existente na cidade de vocês.
5. As equipes também deverão elaborar algumas regras. Por exemplo: não é permitido pular os muros do labirinto.
6. Ainda será necessário pensar na jogabilidade: ao chegar no laboratório científico, ao longo do caminho, a personagem conquistará uma vida extra, entre outras situações.

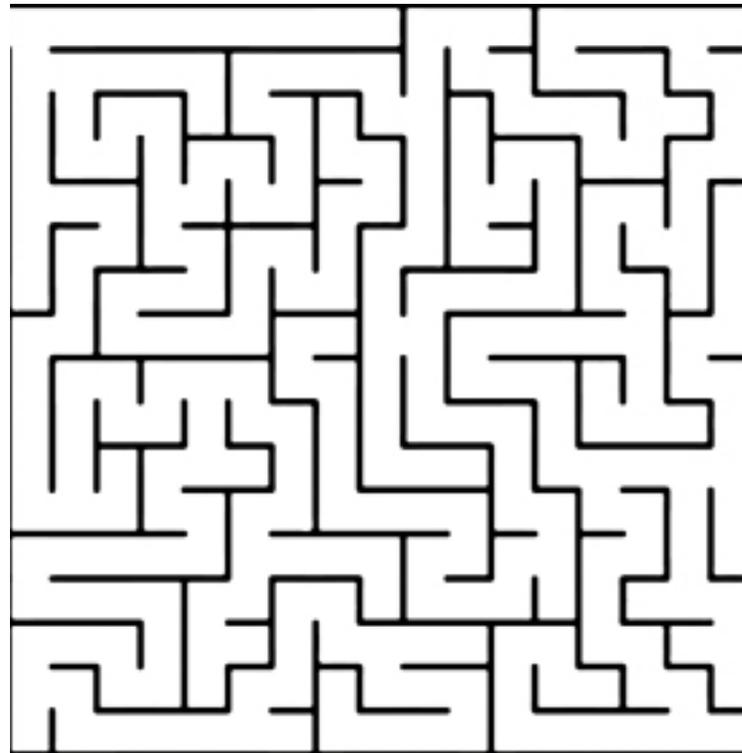
Com as orientações e o passo a passo do desenvolvimento do jogo, proponha as próximas etapas para a turma:

1. Idealizar: tenha ideias! Imagine e inspire-se no contexto! Nesta etapa, comece a rascunhar a narrativa, o objetivo do jogo, o perfil do personagem.
2. Pesquisar: busque dados e informações para embasar suas ideias.
3. Fazer um roteiro: organize o que criou e pesquisou de maneira lógica no formato de um roteiro. Se desejar, use o modelo indicado no final deste material.
4. Mão na massa: transforme o roteiro em jogo! Dê vida aos personagens e cenários usando materiais comuns de papelaria e recicláveis. Disponibilizamos alguns modelos de labirinto e os estudantes também podem criar e pesquisar outros modelos! O que vale é a criatividade.
5. Hora de jogar! Teste o jogo e faça eventuais ajustes necessários. Use a rubrica de avaliação por pares como um momento de autoavaliação para aprimorar o projeto.

Modelo de roteiro

1. Que história você quer contar?
2. Qual é o objetivo do jogo?
3. Qual é o cenário desta história? O que o labirinto representa?
4. Descreva a personagem ou as personagens do jogo.
5. Qual é o conflito da personagem?
6. O que faz o jogo avançar?

Modelo de labirinto



Sites de iconografia para baixar imagens gratuitamente:

ICONS 8. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://icons8.com.br/>. Acesso em: 9 fev. 2024.

CUBE E CRAFT. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://www.cubecraft.com/> Acesso em: 9 fev. 2024.

NOUN PROJEC. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://thenounproject.com/>. Acesso em: 9 fev. 2024.

Anexo 11.1

O que é possível melhorar pela ótica do outro?

Agora, vamos pensar nos critérios e rubricas de avaliação por pares, que também podem ser usadas para a autoavaliação. Sugerimos alguns, e você pode excluí-los e incluir outros, de acordo com sua necessidade:

Critério	Descrição
Representatividade	A história e personagens representam o tema Mulheres Cientistas e suas Descobertas?
Responsabilidade Social	O jogo aborda direta ou indiretamente algum objetivo de mudança da sociedade?
Objetividade	As regras e o objetivo do jogo estão descritos de maneira clara?
Engajamento	A equipe envolveu-se e trabalhou colaborativamente na proposta?
Criatividade	O jogo apresenta elementos originais, fora do senso comum, por meio de história e personagens envolventes?
Jogabilidade	O jogo apresenta uma mecânica lógica e coerente com a narrativa e seu objetivo?
Materialidade	Os materiais usados são coerentes com o conceito e mecânica do jogo?

Pontuação:

- 1: Não atendeu ao critério.
- 2: Pouco, deixou a desejar.
- 3: Sim, mas pode melhorar!
- 4: Muito! Superou as expectativas!

Anexo 16.1

Você sabe o que significa ODS?

Para começar a falar sobre o tema, voltemos a 2015!

Em uma reunião realizada em Nova Iorque (EUA), diversos chefes de Estado e representantes da Organização das Nações Unidas (ONU) adotaram compromissos que chamaram de Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável (ODS). A proposta dessa agenda era a realização de uma ação mundial coordenada entre os governos, as empresas, a academia e a sociedade civil para alcançar 17 Objetivos com 169 metas, visando ao fim da pobreza e à promoção de uma vida digna para todos, dentro dos limites do planeta, no período de 15 anos.

Então, o que seria o desenvolvimento sustentável?

É o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas próprias necessidades, como determinam a Constituição e a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, é preciso um esforço conjunto para a construção de um futuro inclusivo, resiliente e sustentável para todas as pessoas e todo o planeta. Este desenvolvimento sustentável possui três pilares centrais: crescimento econômico, inclusão social e proteção ao meio ambiente. Com esses elementos em harmonia, é possível conquistar o bem-estar dos indivíduos e das sociedades.

A agenda foi discutida na Cúpula de Desenvolvimento Sustentável e intitulada *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*, em que os 193 países-membros das Nações Unidas se comprometeram a adotá-la. Essa agenda contém 17 Objetivos e 169 metas:

1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA



Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.

2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL



Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

3 SAÚDE E BEM-ESTAR



Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE



Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

5 IGUALDADE DE GÊNERO



Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO



Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL



Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO



Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.

9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA



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

10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES



Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.

11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS



Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA



Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

14 VIDA NA ÁGUA



Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

15 VIDA TERRESTRE



Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES



Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO



Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Os objetivos e metas da Agenda 2030 foram baseados em cinco áreas de fundamental importância: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria.

- Pessoas – para acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, e garantir que todos os seres humanos possam realizar o seu potencial em matéria de dignidade e igualdade, em um ambiente saudável.
- Planeta – para proteger o planeta da degradação, inclusive por meio do consumo e da produção sustentáveis, da gestão sustentável dos seus recursos naturais e de medidas urgentes para combater a mudança global do clima, para que seja possível atender às necessidades das gerações presentes e futuras.
- Prosperidade – para assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal, e que o progresso econômico, social e tecnológico ocorra em harmonia com a natureza.
- Paz – para promover sociedades pacíficas, justas e inclusivas, livres de medo e da violência. Não poderá haver desenvolvimento sustentável sem paz, e não haverá paz sem desenvolvimento sustentável.
- Parcerias – para mobilizar os meios necessários para a implementar esta Agenda por meio de uma Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável revitalizada, com base no espírito da solidariedade global fortalecida, com ênfase especial nas necessidades particulares dos mais pobres e mais vulneráveis, e com a participação de todos os países, todos os grupos interessados e todas as pessoas.

Os Objetivos são ambiciosos, com vistas a abordar questões como desigualdade, crescimento econômico, trabalho decente, cidades e assentamentos humanos, industrialização, oceanos, ecossistemas, consumo e produção sustentáveis, paz e justiça. São universais e se aplicam a todos os países, pois reconhecem que combater a mudança global do clima, por exemplo, é essencial ao desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza.

AGENDA 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. *ONU Brasil*, 15 set. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 14 fev. 2024.

Como podemos utilizar a Ciência para proteger o meio ambiente?

Podemos começar a nossa história com a Revolução Industrial, na segunda metade do século XVIII, que trouxe novas tecnologias para a produção industrial e, conseqüentemente, para a vida das pessoas juntamente a um ritmo acelerado. Esse avanço teve aspectos positivos com a melhoria de processos e qualidade de vida para os indivíduos diante de novos recursos que surgiram, mas também teve impactos negativos, principalmente em relação ao meio ambiente, com o uso indevido e a devastação de recursos naturais. O mundo vem sofrendo, desde então, com a poluição e o esgotamento dos recursos naturais.

Atualmente, é possível perceber que os níveis de emissões de dióxido de carbono (CO₂) aumentaram; os plásticos e demais resíduos são cada vez mais abundantes nos oceanos; a exploração e o desmatamento ilegal de áreas vegetais estão sem controle e o valor do petróleo dispara. Mesmo assim, é preciso pensar em uma abordagem diferente, focando na preservação da natureza, conciliando a Ciência e as tecnologias ambientais à preservação desses espaços.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para serem cumpridos até 2030, apresentam metas bem definidas que abrangem desde ações contra as mudanças climáticas até a erradicação da pobreza. Algumas tecnologias desenvolvidas já estão sendo colocadas em prática por diversas organizações para diminuir os impactos ambientais.

1. Tecnologias para ajudar na escassez de água

Cerca de 70% do território global são cobertos por água, e boa parte dela está concentrada em locais inacessíveis ou na forma de água salgada e, por isso, a humanidade se defronta com um enorme desafio. Com base nesse cenário, várias tecnologias já estão em operação ou em desenvolvimento visando combater a possível escassez mundial de água. Dentre elas, as principais levam em consideração o seguinte:

- Criação de geradores que transformam a umidade do ar em água limpa por meio da condensação;
- Tecnologias para transformar água do mar em água potável por meio da dessalinização;
- Tecnologias para captar e purificar água da chuva para uso em arquiteturas de casas autossuficientes de água e agricultura;
- Desenvolvimento de aplicativos para ajudar no consumo equilibrado de água, como o Água Consciente.

2. Tecnologias para ajudar na limpeza dos oceanos

A poluição dos oceanos vem se agravando com a chegada da modernidade, principalmente por plásticos, que passou a ser um dos grandes problemas internacionais, intensificando a crise hídrica. Dois exemplos de como a tecnologia pode ajudar nessa questão são:

- Uma parceria entre a Unep (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e o Google, na utilização de *machine learning*, aprendizado que máquinas e dispositivos tecnológicos podem ter, para mapear locais poluídos com levantamento de dados para facilitar o combate à poluição.

Saiba mais sobre isso, assistindo ao vídeo a seguir; lembre-se de ativar a legenda em português: CounterMEASURE Project looks for origins of plastic pollution in the Mekong and Ganges. *UN Environment Programme*, 24 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=L6NO4d_4SgU. Acesso em: 12 fev. 2024.

- Projeto de estação flutuante de limpeza dos oceanos criada pela arquiteta eslovaca Lenka Petráková. Chamado de *8th continent*, o equipamento coleta resíduos de plástico da superfície da água e os transforma em material reciclável. A estação flutuante foi recentemente agraciada com o Prêmio 2020 de Arquitetura e Inovação do Mar em um concurso lançado pela Fundação Jacques Rougerie. Projetada para o Oceano Pacífico, é composta por cinco partes principais: a barreira, o coletor, o centro de pesquisa, estufas e alojamentos com instalações de apoio. A barreira serve para coletar resíduos e aproveitar a energia das marés. Os resíduos são então separados, biodegradados e armazenados no coletor. Além da limpeza das águas, a estação flutuante será utilizada como centro de pesquisa e desenvolvimento para estudar e demonstrar as condições cada vez mais preocupantes dos ambientes marinhos.

Saiba mais vendo o vídeo a seguir (legenda disponível em português): Fondation Jacques Rougerie Palmarès des Prix internationaux d'Architecture et d'Art 2020 de la Fondation Jacques. *Fondation Jacques Rougerie*, 4 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tKanlx6XQOY>. Acesso em: 12 fev. 2024.

Agora, fica uma questão: a chave para um futuro sustentável está nas inovações tecnológicas? E a resposta é: a tecnologia ambiental ou tecnologia verde está em constante evolução, focando métodos e materiais que vão desde técnicas de geração de energia até produtos de limpeza não tóxicos. Esse tipo de tecnologia contribui para o triângulo da sustentabilidade (desenvolvimento econômico e social aliado ao meio ambiente) e para a preservação dos recursos naturais.

Produção - Instituto Conhecimento para Todos

Anexo 17.2

O que é uma casa sustentável?

Existem conceitos que precisam ser aplicados para que seja possível afirmar que uma casa é sustentável. O mais importante deles diz respeito à ideia de que a casa deve priorizar a redução do impacto ambiental em todas as funções, ou seja, o projeto da casa deve priorizar questões funcionais como iluminação, ventilação, economia de energia, destinação de resíduos, e não (somente) a parte estética da construção.

Muitas pessoas já se preocupam com o meio ambiente nas funções rotineiras, a exemplo da duração do banho, como descartar o lixo, regar o jardim, acender uma lâmpada... mas esse impacto poderia ser menor se escolhêssemos soluções e produtos ecologicamente responsáveis e que otimizam o consumo de recursos naturais. Por isso, conceitos como “redução”, “reúso”, “reciclagem” e “economia” devem orientar casas sustentáveis.

Veja exemplos: se sabemos que os recursos naturais existentes no ambiente auxiliam nesta sustentabilidade, então é importante definir janelas de modo que se possa aproveitar a luz solar pelo maior tempo possível, assim como aproveitar o fluxo das correntes de ar para aumentar a ventilação do imóvel. Medidas como estas ajudarão a melhorar os resultados, inclusive de custo. Empresas que se comprometem a diminuir esses impactos com uma atuação ambientalmente responsável podem se candidatar a uma certificação chamada de “selo verde”. Esse selo vai indicar ao consumidor que essa empresa utiliza as melhores práticas de sustentabilidade exigidas na construção civil:

- Utilizar reúso e materiais reciclados na obra;
- Elaborar um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil;
- Implementar um canteiro de obras de baixo impacto ambiental;
- Adquirir materiais de empresas que também apresentem responsabilidade ambiental.

Então, a pergunta: é possível pensar em um projeto de casa sustentável? Ou isso é assunto somente para as pessoas com mais recursos? Sim, é possível. Porém, para que isso aconteça, há a necessidade de uma mudança de mentalidade, buscando nas descobertas científicas elementos substitutos que degradem cada vez menos o meio ambiente – por exemplo, substituir materiais de construção tradicionais por outras opções ou técnicas, como concreto reciclado, materiais biodegradáveis, blocos de adobe (mistura de terra, água e fibras naturais), pintura com cal, bambus, argamassa de argila, fibra de vidro, entre outras. No entanto, ao pensarmos em custo, em princípios, algumas instalações e materiais podem parecer mais caros, mas a durabilidade e a diminuição nos gastos com a redução do consumo compensam a longo prazo. Alguns exemplos que vão fazer você economizar muito:

- Blocos de adobe – bom isolante térmico, auxilia a manter a temperatura do ambiente.

- Vidros especiais – importante protetor contra raios ultravioletas.
- Isopor e garrafas PET – alternativas tanto para isolamento térmico quanto acústico em residências e alívio para os gastos da obra ou para o orçamento de reforma.

Mas é possível transformar uma casa já construída em uma casa sustentável?

A resposta é SIM! A nossa casa pode ser uma casa sustentável à medida que adote conceitos de redução de impacto e se implementem soluções que olhem para a preservação do meio ambiente. Veja a seguir alguns itens que podem ser utilizados nesse sentido:

- Energia solar: a energia captada é convertida em energia elétrica e pode ser utilizada desde a iluminação a aquecimento de chuveiros, piscinas e cômodos. Caso ainda não seja possível investir na instalação de placa solar, é possível reposicionar os móveis e ambientes para que a luz natural seja aproveitada o máximo possível.
- Captação de água da chuva: outro recurso natural que pode ser reaproveitado na rotina da casa sustentável é a água da chuva. A captação pode ser feita por diversos sistemas e a economia pode alcançar até 50% na conta de água. Muitos condomínios já utilizam os sistemas de captação da chuva para regar jardins, lavar calçadas, usar em descargas etc.
- Lâmpadas de LED: a substituição das lâmpadas comuns por lâmpadas de LED é uma troca sustentável fácil de se fazer e pode render até 70% na conta de luz. Além de apresentarem uma vida útil muito maior que as lâmpadas comuns, as de LED possuem melhor eficiência energética e não emitem raios ultravioletas ou infravermelhos.
- Selo Procel: a escolha dos eletrodomésticos também auxilia a ter uma casa sustentável. Invista em equipamentos com o selo Procel, que é uma certificação que indica que aquele modelo possui uma eficiência energética melhor e, conseqüentemente, menor gasto de energia.
- Torneiras com aerador: desperdiçamos muita água em ações mais rotineiras, como lavar as mãos e tomar banho (às vezes, nem nos damos conta!). Uma casa sustentável deve considerar a substituição de torneiras e chuveiros por modelos que tenham aerador (ou arejador). Os arejadores consistem em uma pequena tela de malha feita de metal ou plástico. Conforme a água flui, o arejador divide o fluxo de água em muitos pequenos esguichos, permitindo que o ar se combine com a água. Segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), esse dispositivo ajuda a reduzir o consumo entre 30% a 75% dependendo do produto usado.
- Composteira: sua casa pode contar com coleta seletiva de lixo, mesmo que não tenha sido planejada para ser sustentável. É possível dividir os resíduos em partes e destinar os orgânicos (casca de legumes, borra de café, frutas podres etc.) para uma composteira doméstica ou, ainda, para o programa da prefeitura local ou das organizações não governamentais disponíveis.
- Cultivo de área verde: cultivar um jardim e plantar árvores é uma ótima forma de minimizar o impacto ambiental quando as espécies cultivadas são próprias para o solo e a região. Além de melhorar a qualidade do ar, a área verde ajuda no escoamento e absorção da água.

Produção - Instituto Conhecimento para Todos

Anexo 18.1

Cientistas são só aqueles de roupa branca que vemos nos filmes?

Quem não tem em seu imaginário esta figura de cientista?

Em um laboratório, vemos os bicos de Bunsen, pipetas, placas de Petri, centrífugas, incubadoras, *freezers* e todo tipo de equipamentos. Uma pessoa vestida de jaleco branco faz anotações e cálculos! Esta talvez seja, no imaginário popular, a visão que cerca um cientista. Muitos jovens – e até mesmo cientistas renomados – foram influenciados por essa visão, como se o cotidiano da Ciência estivesse apenas dentro de um laboratório.

Não. A Ciência e os cientistas podem e são encontrados sem o famoso jaleco branco e, muitas vezes, jamais pisarão em um desses laboratórios. O problema é que essa visão, até certo ponto estereotipada do cientista, ao invés de atrair, acaba por trazer dificuldade àqueles que querem se aproximar do mundo científico, justamente por acreditarem que os conteúdos são mais difíceis, por vezes até mesmo intransponíveis. Dessa forma, não conseguem se enxergar dentro do mundo da Ciência ou, talvez pior, não se sentem ali representados. É importante ressaltar que essa associação possui forte influência da mídia. Por décadas, a imagem de Einstein, o homem, velho e de cabelos bagunçados, foi aceita como a definição máxima de um cientista.

Mais recentemente, os programas de animação infantil da televisão, por exemplo, mostram representações de Ciência e de cientistas um pouco fantasiosas. *O laboratório de Dexter* e *As aventuras de Jimmy Neutron* são exemplos recentes, que reforçam a imagem de cientistas com comportamentos pouco convencionais. Então, qual seria a aparência de um cientista? Aqui, o cuidado, novamente, é não cair no estereótipo, do contrário, elegermos Indiana Jones como uma das mais fiéis representações de um arqueólogo.

Na verdade, precisamos enfatizar que aquele que se dedica a um campo da Ciência é uma pessoa como qualquer outra. Despi-lo de características preconcebidas e dotá-lo de humanidade é um caminho que muitas escolas e centros de pesquisa têm se dedicado ao longo das últimas décadas. Um cientista social, por exemplo, terá como objeto de estudos o comportamento e não, necessariamente, será representado com o jaleco e as quinquilharias laboratoriais. Ele também analisa dados e auxilia nas tomadas de decisões, principalmente para ajudar gestores públicos a agir, como na elaboração de um novo projeto para determinada cidade ou estado.

Uma variação do cientista social é o cientista político responsável por analisar tendências eleitorais e o cenário dos sistemas Legislativo, Executivo e Judiciário do país e do mundo. O interessado deve ser formado em Ciências Sociais e se especializar para ficar apto a analisar fatos históricos e atuais. Além das pesquisas, ele geralmente se torna comentarista na mídia, em emissoras de TV, rádios, *sites* ou jornalismo impresso. Aquele que se dedica a pesquisar a Comunicação, por exemplo, terá o seu ferramental próprio, distante da visão clássica, mas nem por isso será mais ou menos cientista do que quem vive imerso em um laboratório.

É importante, também, realçar que encontramos cientistas em todos os momentos sociais e em todas as áreas de trabalho. Cientistas precisam, muitas vezes, estar *in loco* e esses locais podem ser tanto um estádio de futebol como um show de rock. Cientistas também necessitam, muitas vezes, não serem identificados em seus ambientes de trabalho. Como, por exemplo, analisar a reação humana a determinadas situações (de estresse, por exemplo) sem que a presença do observador influencie no contexto da pesquisa? Esse profissional, em determinadas ocasiões, será (aparentemente) um mero observador, obtendo suas respostas na medida em que mais equidistante ficar do objeto de seu estudo.

As Ciências da Saúde são uma área que está em alta e envolve cursos como Biomedicina, Enfermagem, Educação Física, Medicina Veterinária, Psicologia e Nutrição. Em todos os casos, o cientista atua para conhecer melhor os processos de saúde e doença, para tratar seres vivos em geral.

Após a chegada da internet, que revolucionou o mercado de trabalho, muitas empresas se baseiam em dados para auxiliar nas tomadas de decisões. Com isso, houve uma grande abertura para quem é cientista de dados. Esse profissional é o responsável por analisar informações referentes ao comportamento dos consumidores, intenções de votos, tendências do mercado, além de sintonizá-las com o dia a dia de uma empresa. Uma empresa que quer lançar um celular, por exemplo, precisa de um cientista de dados para saber qual o tamanho ideal para atender o público-alvo e os recursos tecnológicos necessários, passando por preço, cores e outros detalhes. Outros conhecimentos exigidos de um cientista de dados é que entendam a linguagem de programação, estatística, *machine learning*, análise de texto etc.

Diferentemente do cientista de dados, temos também o profissional formado em Ciência da Computação. Esse é responsável pela elaboração de programas (*softwares*) e aplicativos para diferentes utilidades. Esses profissionais atuam na manutenção de redes e servidores, auxiliando empresas a manter seus computadores em funcionamento, assim como seus sistemas. Eles ainda ajudam na automação e protegem os servidores contra invasores, como *hackers*.

É importante citar o cientista tecnológico, que tem um papel importante nas empresas públicas ou privadas, pois ajuda em novas descobertas implementando novas tecnologias. É esse profissional que programa sistemas, por exemplo, para controle de fluxos de mercadorias, além de criar meios para otimizar o tempo e ainda aumentar a produtividade. Ele ainda estuda meios para reduzir custos, auxiliando no faturamento das empresas.

Por fim, vale também citar o papel dos filósofos, muitos dos quais foram e são a base até mesmo das Ciências ditas exatas. Muitos passaram a vida diante de livros ou raciocinando à beira de um riacho, como dizia Proust. Imagine encontrar uma pessoa dedicada à Filosofia... Como enquadrá-la como cientista?

O começo, de tudo, é jamais padronizar, jamais preconceber, nunca definir como padrão algo que pode ser, para o seu próprio bom andamento, livre de imagens construídas sobre visões reducionistas. A Ciência é ampla e, como tal, pode e deve viver e produzir sem qualquer rótulo.

Vale a pena ler:

REPRESENTAÇÕES de cientistas são pautadas em estereótipos romantizados, afirma pesquisador. *Fiocruz*, 14 jul. 2022. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/representacoes-de-cientistas-sao-pautadas-em-estereotipos-romantizados-afirma-pesquisador#:~:text=De%20acordo%20com%20ele%2C%20E2%80%9Cas,e%20dos%20cientistas%20no%20cinema%3F>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Anexo 28.1

O que é uma culminância e qual a sua importância?

Culminância é um termo que vem sendo utilizado diariamente em nossas práticas pedagógicas e nos marcos de encerramento de projetos. De acordo com o dicionário Michaelis, culminância é um substantivo feminino que se refere ao ponto mais alto ou extremo de algo, ao seu auge.

A culminância no encerramento de um projeto é o momento em que os estudantes compartilham o resultado concreto de seu trabalho com o restante da comunidade escolar. Ao invés de aulas expositivas, os próprios estudantes são estimulados a buscarem o conhecimento e montarem as apresentações sobre os temas propostos. É importante que ela seja colaborativa, integrativa, multidisciplinar e abrangente.

Na culminância, os estudantes devem trazer o ciclo de aprendizagem pelo qual passaram até chegar ao ponto em que se encontram. É primordial apoiá-los para que destaquem os processos metodológicos e seus desdobramentos. Pode acontecer em vários formatos: evento, mostra, feira, roda de conversa, espetáculo, produto digital, *podcast*, palestras, entre outros. *Penso que, para que nosso contexto se enriqueça ainda mais, em nossa mente, em nosso corpo, em nossas emoções, necessita de um contexto outro.* (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 23). Um contexto em que a importância do processo de aprendizagem seja valorizada e compartilhada coletivamente. A culminância é o momento de selar o processo de aprendizagem vivido, aprendizagem significativa, reflexiva, que permite pensar, agir e mudar.

Referência

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

Produção - Instituto Conhecimento para Todos

Anexo 28.2

O nosso congresso

Chegou a hora de saber o que é um congresso e organizar o seu! Um congresso geralmente é um evento grande, robusto, que exige certa atenção da comissão organizadora. Ele engloba apresentações educacionais e/ou científicas, em que um tema central é discutido.

O objetivo do congresso é apresentar um projeto ou uma proposta que os participantes possam questionar, debater e problematizar. Durante o evento, geralmente tem-se um orador que conduz as apresentações, mesas de debate e falas de convidados e palestrantes. Aliás, vale lembrar aqui que são utilizadas diferentes formas de apresentação, como palestras, mesas redondas, debates, apresentação de resultados de pesquisa, apresentação e/ou exposição de trabalhos, minicursos, oficinas temáticas e de vivências, entre outros.

Vamos ver as possibilidades de formato para a realização do congresso:

- **Mesa-redonda:** é um tipo de evento que busca levantar questionamentos importantes acerca de um determinado tema. Reúne especialistas, pesquisadores e acadêmicos, resultando em uma discussão valiosa para os participantes. Após suas apresentações, os convidados são mediados pelo moderador, que conduz então a mesa-redonda, direcionando perguntas e controlando o tempo de fala dos convidados. Ao final, a troca de experiências permite aos participantes estimular pensamentos críticos sobre o tema discutido. Há a possibilidade de os participantes fazerem perguntas para os convidados.
- **Simpósio:** reúne especialistas para uma troca de ideias objetivas, que traga clareza ao debate científico, resultando em uma tomada de decisão, com o objetivo de estudar e discutir um determinado tema, fazendo com que exista a possibilidade de uma conclusão maior acerca do assunto. As apresentações podem acontecer de forma paralela.
- **Jornada:** é o encontro de profissionais de uma mesma área realizado para que eles possam discutir assuntos de interesse da sua categoria. Tem como objetivo trazer novos direcionamentos para os estudos da área. É um evento mais participativo, pois possibilita que os participantes e palestrantes se comuniquem durante as atividades. Pode durar vários dias.
- **Seminário:** é um debate com foco em um determinado assunto. Divide-se entre: apresentação do assunto; fase de discussão: participação ativa do público, com foco no que foi abordado; fase de conclusão: reunião de informações discutidas nas fases anteriores. É necessário ter um mediador, que conduz as atividades e as apresentações.

Produção - Instituto Conhecimento para Todos

Anexo 29.1

Checklist do congresso

Como vimos anteriormente, uma das maiores particularidades do congresso é a complexidade do seu planejamento, pois, além da apresentação dos palestrantes, são organizados minicursos, mesas redondas, *workshops* e trabalhos dos participantes; por isso, requer uma equipe alinhada, eficiente e organizada.

É fundamental viabilizar uma programação satisfatória. O planejamento é essencial, principalmente por envolver várias pessoas. Não sabe por onde começar? Vamos ajudar!

1. Definição do tema: antes de qualquer coisa, o congresso precisa ter um tema definido, pois só assim é possível planejar as palestras, verificar os palestrantes, preparar os materiais de identificação e comunicação, entre outros itens.
2. Criar equipes: os estudantes devem ser divididos em comissões para lidar com tarefas específicas, como coordenar o credenciamento, verificar e dar suporte com equipamentos ou dar apoio aos palestrantes.
3. Defina o público: o congresso será para toda a escola? Serão convidadas pessoas da comunidade? Ou será, por exemplo, apenas para turmas específicas? Essa definição influencia a escolha da data e o diálogo com a direção para liberação de outras turmas. A quantidade de pessoas também está diretamente relacionada ao espaço e à infraestrutura necessários para a realização do evento.
4. Elaborar um cronograma: além da definição da data em que o congresso será realizado, é importante a organização de um cronograma com todos os prazos do planejamento até o dia da realização do evento. No cronograma, devem constar, por exemplo:
 - a. Ações de divulgação: quando e onde serão realizadas as divulgações? Mural da escola, redes sociais?
 - b. Inscrições: é interessante realizar inscrições para saber ao certo a quantidade de pessoas previstas para a participação. Porém, se a escola ou a turma não quiser realizar essa ação, não há problemas.
 - c. Organização das apresentações: definir quem irá apresentar e quais recursos serão utilizados. Precisam de uma apresentação em editor de *slide*? Criar um vídeo? Tudo isso precisa constar no cronograma.
 - d. Programação: quais atividades ocorrerão no congresso? Palestra, mesa-redonda? As atividades precisam ser definidas para que tenham responsáveis e se consiga também identificar os recursos que serão usados.Com o cronograma definido, a equipe trabalha com mais foco e organização, sabendo as atividades que serão necessárias para cumprir cada prazo.
5. Local do evento: a definição do local tem relação direta com a quantidade de pessoas, ações que serão realizadas, programação, recursos necessários; é uma das ações mais importantes do *checklist*, afinal, problemas com o local e a infraestrutura podem prejudicar todo o evento. O primeiro ponto a ser considerado é a quantidade de pessoas, pois o local deve atender ao porte. Pensando na escola, será preciso utilizar o auditório? Salas de aula? Refeitório? Quais espaços disponíveis? Além do público, é preciso pensar na programação: se acontecerão várias

atividades ao mesmo tempo, por exemplo, é preciso que o local ofereça espaços confortáveis para todas elas.

6. Programação: os congressos geralmente não ficam limitados à programação científica e profissional, mas há também atrações culturais e *coffee break*. Vocês podem pensar em algumas apresentações na abertura e no encerramento, por exemplo.
7. Divulgação: essa parte é fundamental! É interessante criar uma identidade visual que esteja relacionada ao tema do congresso e utilizar materiais de divulgação impressos (pode ser no mural da escola, por exemplo). Todas as informações relevantes sobre o congresso devem ser disponibilizadas e divulgadas. Recomenda-se utilizar as redes sociais da escola, ou até mesmo criar uma página específica para o evento; o uso da tecnologia permite acesso rápido à informação, e a equipe de comunicação pode mantê-la atualizada.
8. Recursos necessários: fazer um levantamento dos recursos necessários é uma ação que deve ser realizada com antecedência, pois pode haver algo que não esteja disponível no local do evento. Geralmente é utilizado *notebook*, projetor multimídia, caixa de som, microfone, extensão, *pendrive* com as apresentações, cadeiras, mesas, entre outros recursos. Verifique com quem irá apresentar o que será preciso. Caso haja oficinas e minicursos, também é necessário saber que tipo de material será utilizado.

Referência

MUNHOZ, J. V. *Checklist para eventos: como organizar um congresso de sucesso*. *Moblee*, [s. d.]. Disponível em: <https://www.moblee.com.br/blog/organizar-um-congresso/>. Acesso em: 14 fev. 2024.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Eureka! [livro eletrônico] : investigar,
descobrir, conectar, criar e refletir /
[organização] Fundação Telefônica Vivo. --
São Paulo : Triáde Educacional, 2024. --
(Tecnologias digitais ; 7)

PDF

ISBN 978-65-997944-3-8

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Tecnologias
digitais I. Fundação Telefônica Vivo. II. Série.

24-212115

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciências : Estudo e ensino 507

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

```
0001100010001
0101010010001
0010001000100
1000101011001
0010010001010
```



fundacaotelefonicavivo.org.br

Acompanhe a Fundação Telefônica Vivo pelas redes

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

 [@fundacaotelefonicavivo](https://www.instagram.com/fundacaotelefonicavivo)

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

 [@FTelefonicaVivo](https://twitter.com/FTelefonicaVivo)