



FICHA TÉCNICA

REALIZAÇÃO

Ifood

Instituto Reúna

IDEALIZAÇÃO E CONTEÚDO

Instituto Reúna

DIRETORA-EXECUTIVA

Katia Stocco Smole

COORDENAÇÃO DA INICIATIVA

Bruna Caruso Cléa Ferreira Isabela Vanelli EQUIPE DE PRODUÇÃO

Coordenação da produção

Leandro Holanda

Redação do STEAM

Ana Luísa Gonçalves Ana Paula Martins

Leitores críticos do STEAM

Eliane Aguiar
Jean Rafael Tomceac
Margareth Polido Pires
Mariana Assis
Michael Filardi

Edição e Revisão Mariane Genaro

llustração

Sabrina Zerlini de Sá

Projeto Gráfico

Thais Bellini Tiago Vieira

Diagramação

Felipe Uehara





SUMÁRIO





APRESENTA-ÇÃO DO MATERIAL



Em 2022, sabemos que muitas das redes de educação pública têm foco na organização de planos de implementação de Itinerários Formativos, e de um catálogo inicial de propostas para apoiar a escolha de escolas e estudantes neste momento em que todos estamos ainda nos apropriando dessa novidade que combina Formação Geral Básica e a flexibilização curricular na opção por Itinerários Formativos (aprofundamentos curriculares, eletivas, entre outros). Pensando nisso, o **Itinerário** Formativo STEAM (IF STEAM) traz toda uma organização para inspirar os técnicos de redes na condução deste processo que passa pela escuta de diferentes atores, a definição dos componentes curriculares, formas de organização das propostas, a articulação com os eixos estruturantes, entre outros aspectos que poderão ser percebidos durante a leitura deste material.

O Itinerário Formativo STEAM apresenta sugestões pedagógicas que estão imersas nos desafios definidos na <u>Lei N 1.3415/17</u>, descrita com maior detalhamento nas <u>Diretrizes Curriculares Nacionais</u>

para o Ensino Médio, apresentadas na Resolução CNE/CP no 3 de 2018 e considerando os eixos estruturantes, competências e habilidades definidos nos Referenciais Curriculares para a elaboração de Itinerários Formativos. Com isso, a proposta articula os pressupostos dessa nova forma de pensar o Ensino Médio alinhado ao protagonismo juvenil, diálogo com os interesses dos jovens e a busca por seu desenvolvimento integral.

Inspirados pelos MAPPAs da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, os materiais apresentados aqui no IF STEAM consideram a seguinte arquitetura curricular:

- O detalhamento de um Aprofundamento Curricular de 900h que é parte do Itinerário Formativo STEAM.
- 6 unidades curriculares semestrais de 150h.
- Entre 4 ou 5 componentes curriculares/ disciplinas de 20h, 30h ou 40h semestrais.





Neste sentido, o material está organizado por unidades curriculares semestrais, que agrupam sugestões de componentes curriculares. Cada unidade, ou cada semestre, possui um tema integrador, inspirado nos Temas Contemporâneos Transversais da BNCC. Ele traz: a ementa para o Itinerário Formativo STEAM, um conjunto de 6 cadernos por unidade curricular, aqui denominadas Itinerários Formativos em Ação (IFAs) e um caderno de alinhamento inicial.

Tivemos o cuidado de assegurar que as sugestões desenvolvidas pela equipe tivessem embasamento teórico e um olhar acurado para o espaço de criação dos estudantes. Quando consideramos os pilares para os Itinerários, precisamos olhar como é possível criar situações onde os estudantes possam tirar suas ideias do papel, empreender em processos investigativos baseados nos conceitos e procedimentos das Ciências. Portanto, em cada unidade curricular temos ao menos duas sugestões de componentes onde os estudantes serão incentivados a desenvolver projetos autorais, seja guiado por um tema integrador ou por temas de interesse próprio. No caso do Projeto de Pesquisa, um componente curricular presente em todas os semestres, este reserva espaço para que o estudante possa, de forma colaborativa, propor soluções para

os problemas da sua comunidade, inspirado pelo método científico.

Temos também alguns componentes curriculares complementares, ao longo de cada unidade curricular, que ajudarão os estudantes com formação técnica, crítica e criativa para que desenvolvam projetos autorais autênticos e que possam mobilizar discussões importantes em suas comunidades, sempre mediados pelo olhar atento de seus professores.

As **redes** e aos **gestores escolares**, o material poderá trazer ideias de como organizar um Itinerário com foco na Investigação Científica, e inclusive no desenvolvimento de estratégias para a formação dos professores que estarão a frente desta condução, com sugestões de temas de estudo e propostas práticas, que podem ser adaptadas ou totalmente modificadas pelos atores.

Aos **professores**, esperamos que as sugestões metodológicas colaborem com o desenvolvimento de experiências de aprendizagem nas quais o estudante possui tempo garantido na escola para desenvolver processos criativos, investigativos, empreendedores e inclusive de intervenção sociocultural, como indicado nos pilares da etapa

do Ensino Médio, e que os temas e metodologias utilizadas sirvam como ponto de partida para que cada professor possa desenhar um processo autoral para conduzi-los de acordo com a realidade de seus estudantes. Portanto, será comum falarmos de estratégias como o trabalho em grupo e como a Aprendizagem Baseada em Projetos, mas nada impede que cada educador com sua experiência, proponha novos caminhos, que poderão ser inspirados pelo conteúdo deste material.

Aos **estudantes** que escolheram este itinerário como caminho de aprofundamento, esperamos que se concretize como um espaço de vivência da Ciência, espaço de empreender em ideias, de trabalhar com o outro, de conhecer-se melhor e de desenvolver habilidades para o projeto de vida. Além dos processos formais, como fazer parte de um projeto de iniciação científica, buscamos proporcionar momentos de debate sobre assuntos importantes para as juventudes, contribuindo para um aprofundamento crítico e baseado na ciência e na pesquisa e, principalmente, no campo de autoria e desenvolvimento de cada jovem.

Equipe de autores do STEAM





COMO O MATERIAL ESTÁ ORGANIZADO?

UNIDADES CURRICULARES

Cada unidade curricular representa um bloco de componentes curriculares para um semestre (150 horas). Na proposta deste material estes blocos são organizados por um tema, que permeia todo o trabalho pedagógico que será realizado.

- DESAFIOS AMBIENTAIS
- 3 OCEANOS

ENERGIA

- CIDADES INTELIGENTES
- COMBATE À FOME
- **CORRIDA ESPACIAL**





COMPONENTES CURRICULARES

São as matérias do itinerário formativo. Cada componente curricular funciona como uma disciplina que será desenvolvida por um ou mais docentes durante um período de tempo de um semestre. Cada semestre terá 4 componentes curriculares do itinerário. O componente curricular 1 será sempre um projeto com o tema integrador da unidade, os componentes curriculares 2 e 3 ajudam na formação técnica ou preparo dos estudantes para alguma produção e o componente 4 é o tempo que os estudantes terão para fazer seus projetos de pesquisa. O componente 4 é o único que se repete ao longo de todos os semestres, mas com objetivos diferentes, partindo da ideação até a conclusão de um projeto de pesquisa.

COMPONENTE 1

- Aulas semanais: 4
- Área do conhecimento:
 Ciências da natureza
 e suas tecnologias

Será sempre um projeto guiado, no formato

ABP e com a lógica do construcionismo (há a construção de um produto palpável), envolvendo temas transversais que englobam a área de Ciências da Natureza.

COMPONENTE 2

- Aulas semanais: 2
- Área do conhecimento:
 Área varia de acordo
 com o objetivo

Componente de apoio para o projeto autoral ou para a formação de base para uma unidade curricular. Utiliza metodologias adequadas ao componente.

COMPONENTE 3

- Aulas semanais: 2
- Área do conhecimento:
 Área varia de acordo
 com o objetivo

Componente para ampliação de um tema ou para desenvolver habilidades que ofereçam suporte ao projeto autoral que será desenvolvido pelos estudantes. Por exemplo, se durante a unidade os estudantes estão desenvolvendo uma pesquisa, podemos ter aqui um componente como estatística ou recursos para a elaboração de gráficos e tabelas.

COMPONENTE 4

- Aulas semanais: 2
- Área do conhecimento:
 Qualquer área

Projeto autoral, realizado em grupos, que permita uma produção que permeia os semestres da trilha, desde a ideação até a comunicação, como um projeto de iniciação científica, com a lógica de um projeto STEAM.











PARA SABER MAIS

Apresenta sites e recursos que podem ser usados para ampliar metodologias ou ferramentas sugeridas para o desenvolvimento das atividades ou mesmo materiais de apoio que podem ser usados com professores.



As letras indicam a localização e a quantidade de boxes "para saber mais", por exemplo a letra A ao lado do texto indica o primeiro box da página.

O COMPONENTE E O ENSINO HÍBRIDO

Box que indica como o conteúdo pode ser adaptado para o formato híbrido, por meio de sugestões de adaptação para a implementação online.



DE OLHO NOS OBJETOS DE CONHECIMENTO

É um espaço para buscar os conteúdos curriculares que serão abordados no componente.



DE OLHO NA EVIDÊNCIA

Faz uma relação entre o que foi desenvolvido e os objetivos de aprendizagem do componente curricular, promovendo um olhar de educadores para evidências que os ajudem a avaliar as aprendizagens desenvolvidas pelos estudantes.



DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Descreve a integração do componente curricular com os demais componentes que compõem a unidade curricular. Pode ser útil para saber o que pode ser integrado em parceria com outros docentes. Por exemplo, em um componente curricular os estudantes aprenderão a construir gráficos e no outro podem usar estes aprendizagens em um relatório.





EMENTA ITINERÁRIO STEAM



A presente Ementa foi elaborada com o propósito de apresentar para os estudantes a trilha que compõe o Itinerário STEAM, as conexões com temas contemporâneos, s e sua relevância para os projetos de vida. Ela apresenta um breve resumo de cada unidade e seus componentes, a metodologia adotada. O objetivo é apresentar de forma objetiva o Itinerário STEAM aos estudantes e também aos professores.







VOCÊ VAI APRENDER

Você já parou para pensar sobre quais conhecimentos são necessários para resolver os problemas que enfrentamos atualmente em nosso país e no mundo?

Se pensar na questão da geração de energia elétrica, por exemplo, verá que é indispensável integrar o conhecimento de diversas áreas, a fim de propor ações para os problemas complexos da sociedade.

No contexto da educação, a proposta é formar cidadãos preparados para lidar com um mundo conectado e em transformação. Nesse cenário, está a abordagem STEAM, usada para representar a relação entre as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (do inglês, *Science, Technology, Engineer, Arts and Math*).

Por isso, nosso foco aqui não será formar engenheiros, cientistas e matemáticos, mas, sim, gerar um espaço de criatividade e mobilizar os conceitos fundamentais de Ciências da Natureza, Matemática e Linguagens, para desenvolver projetos e propostas de soluções para problemas reais enfrentados pela sociedade, como a poluição dos oceanos, a fome, a chuva ácida, entre outros.

Explorar essa integração vai ajudar na reflexão de problemas reais e também na vivência de práticas que podem ajudar a escolher uma carreira dentro das áreas STEAM, nas quais há uma necessidade crescente por profissionais, no Brasil e no mundo.

As propostas envolverão o planejamento e o desenvolvimento de pequenas invenções, nas quais devem ser empregadas técnicas de design, robótica e programação. O foco será desenvolver o pensamento criativo e ao mesmo tempo as habilidades relacionadas aos processos de investigação, como o levantamento de hipóteses, a ideação, o planejamento e a comunicação de resultados. Também serão indicados debates e pesquisas sobre temas atuais, importantes para se colocar de forma coerente em

discussões que permeiam nossa sociedade, seja na escola, seja em casa, entre amigos e também no mundo do trabalho.

Além disso, esta trilha trará oportunidades para o desenvolvimento do pensamento computacional, do empreendedorismo social e da ideia de *design* (*design thinking*) para a elaboração de soluções usando cultura *maker*, ou "faça você mesmo".

Nesta trilha, há a proposta de um projeto autoral para ser desenvolvido em grupo de até cinco estudantes, ao longo de todas as unidades curriculares. É um projeto no qual o grupo poderá escolher um tema para investigar e desenvolver um projeto de pesquisa que será concluído e apresentado no último semestre do itinerário.

O itinerário de STEAM é interdisciplinar, ou seja, englobará componentes de todas as áreas do conhecimento, com ênfase em Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática. Esta é uma trilha de 900 horas, que deverá ser composta de outras possibilidades, como Projeto de Vida e Eletivas, a fim de completar as 1.200 horas de Itinerários Formativos.







UNIDADES CURRICULARES

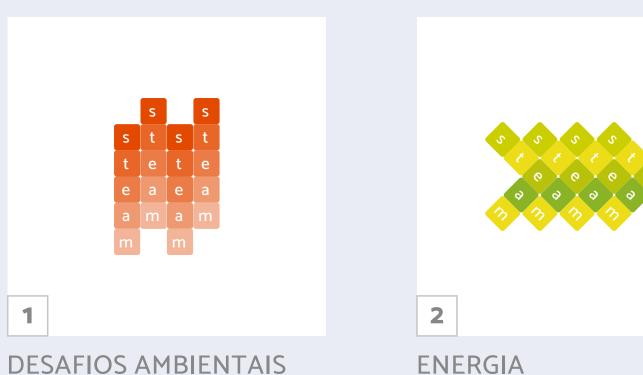
COMO AS UNIDADES CURRICULARES SÃO COMPOSTAS?

As unidades curriculares descritas a seguir são sequenciais, ou seja, você começará a trilha pela Unidade 1 e terminará na Unidade 6.

Cada unidade será composta por quatro componentes, compostos da seguinte maneira:

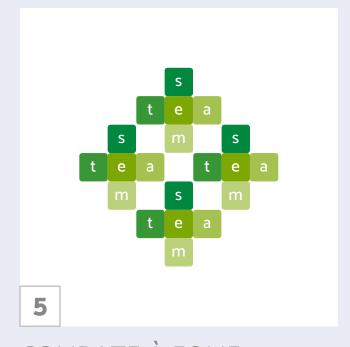
- 1 componente curricular com um tema relacionado aos desafios da sociedade;
- 2 componentes de preparação para lidar com projetos a fim de conhecer ferramentas de robótica e programação, entre outras; e
- 1 componente para desenvolver um projeto de pesquisa.

CONHEÇA OS TEMAS DAS UNIDADES CURRICULARES A SEGUIR.

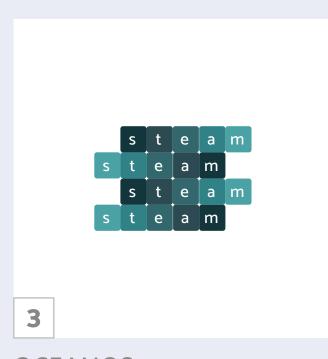


CIDADES INTELIGENTES

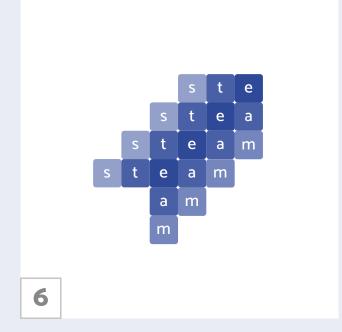
ENERGIA



COMBATE À FOME



OCEANOS



CORRIDA ESPACIAL



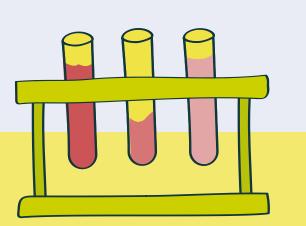




1 UNIDADE CURRICULAR 1: DESAFIOS AMBIENTAIS

Nesta unidade, você desenvolverá um projeto para amenizar ou mitigar problemas relacionados ao meio ambiente, especificamente olhando para as causas e consequências da chuva ácida. Para isso, você vai mobilizar conceitos essenciais de Ciências da Natureza, trabalhará em equipe no desenho de uma solução e terá oficinas de *design* e argumentação. Além dessas atividades, haverá um momento para escolher o tema do projeto de pesquisa que será desenvolvido com seu grupo.

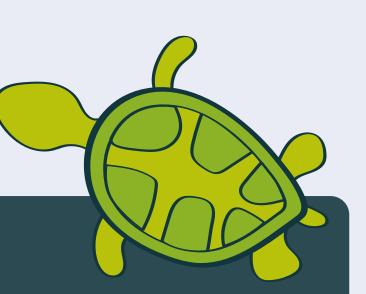




2 UNIDADE CURRICULAR 2: ENERGIA

Nesta unidade, você e seu grupo vão investigar os processos de transformação e elaborar uma invenção que contribua com a diminuição do consumo de energia elétrica em sua escola ou comunidade. Além disso, você vai avançar no levantamento de dados e na pesquisa para seu projeto de pesquisa e terá uma série de oficinas de robótica e programação, para desenvolver habilidades que poderão ser empregadas nos projetos desta e das demais unidades curriculares.



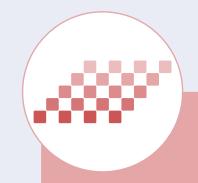


UNIDADE CURRICULAR 3: OCEANOS

Nesta unidade, você desenvolverá um projeto para investigar causas (como o aquecimento e a poluição por meio do fenômeno dos microplásticos, por exemplo) e prototipar soluções para os problemas enfrentados nos oceanos. Haverá um aprofundamento na robótica e na programação e a proposta de oficinas com técnicas e recursos que poderão ser empregados na gestão do projeto autoral, para o qual você planejará o que construirá e receberá uma devolutiva dos seus pares e do mediador.



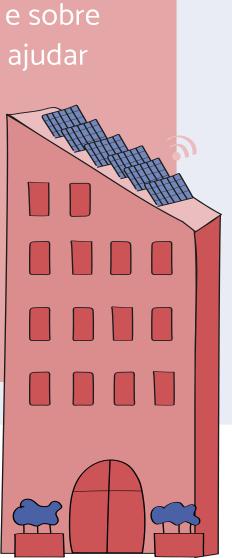




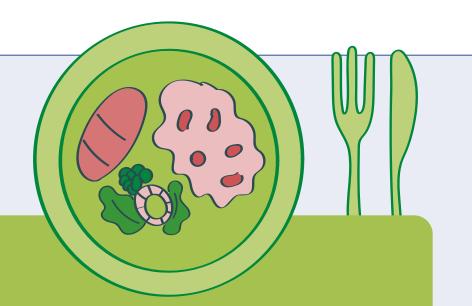
4 UNIDADE CURRICULAR 4: CIDADES INTELIGENTES

O objetivo desta unidade será desenvolver uma solução para problemas comuns em pequenas e grandes cidades. Para isso, você investigará esses problemas e os impactos que eles causam para as pessoas e para o ambiente. Também desenvolverá um aplicativo que possa colaborar com a melhoria da qualidade de vida em sua cidade. Além disso, haverá oficinas sobre nanotecnologia e sobre como as habilidades artísticas podem ajudar

a representar e explicar fenômenos científicos. No projeto autoral, você e seu grupo desenvolverão o que foi previsto no planejamento, com rodadas de compartilhamento periódicas, para receber ajuda dos pares e do professor.

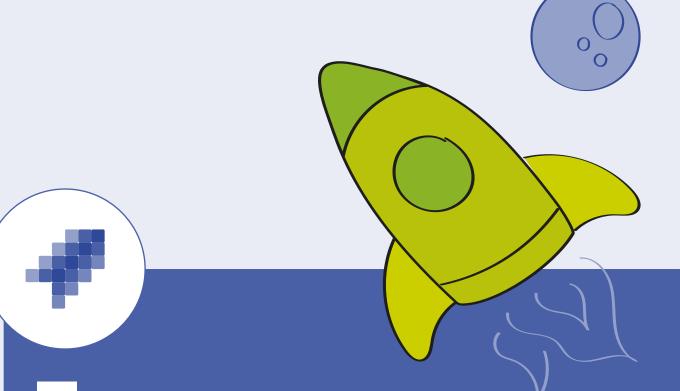






UNIDADE CURRICULAR 5: A CIÊNCIA NO COMBATE À FOME

Nesta unidade, você explorará formas sobre como a pesquisa e a engenharia podem contribuir para uma produção de alimentos em larga escala e de forma sustentável. Vai investigar também técnicas e desenvolver um projeto de intervenção sociocultural na sua comunidade. Além disso, serão ofertadas oficinas de debates, que contribuirão para o desenvolvimento de habilidades de argumentação e comunicação oral, e oficinas de recursos digitais, que podem ser empregados no processo de comunicação da pesquisa científica. O objetivo no projeto de pesquisa será finalizar sua produção, chegando à sua versão final, que será apresentada durante a comunicação.



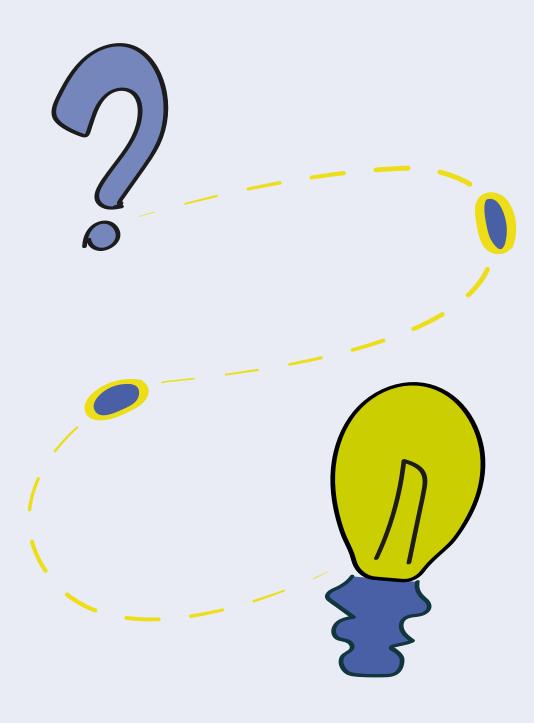
6 UNIDADE CURRICULAR 6: CORRIDA ESPACIAL

Na última unidade, você e seu grupo estarão prontos para decolar em um projeto que desafiará os conceitos que conhecemos na Terra, para pensar em invenções que possam ajudar na exploração de outros planetas. Para finalizar o ciclo de oficinas, haverá algumas para aprimorar suas estratégias de comunicação do projeto autoral e de empreendedorismo social, que deverão ser compartilhados com a comunidade.





PORQUE É IMPORTANTE?



O mundo está cercado de problemas complexos, que demandam uma integração dos conceitos científicos para debatê-los na sociedade e para o desenvolvimento de soluções. Com projetos STEAM, você aprenderá como os cientistas operam no processo de investigação e pesquisa, e idealizará soluções aplicando técnicas de design e conceitos básicos das áreas de Ciências da Natureza, Matemática e Linguagens.

A trilha de Projetos STEAM ajudará você a compreender como os conceitos aprendidos podem ser usados na elaboração de soluções, que passam pelo reconhecimento, pela identificação, pelo levantamento de hipóteses, pela coleta e tratamento de dados e pelo trabalho colaborativo, uma vez que todas as soluções são pensadas e desenvolvidas por grupos.

A visão expandida sobre os problemas da sociedade ajuda a filtrar as informações bombardeadas pelas mídias sociais, selecionando aquelas que são confiáveis e coerentes para mobilizá-las em debates sobre o tema e mesmo na elaboração de soluções para problemas da sua comunidade.

Desse modo, você estará mais preparado para mobilizar e aplicar conceitos de Ciências da Natureza, como reações químicas, transformação de energia, energia nuclear, propriedades dos materiais, meio ambiente e poluição, saúde, bioengenharia e nanotecnologia, o desenvolvimento de plantas e outros conhecimentos que serão mobilizados durante a investigação para a elaboração de soluções. O aprofundamento dos objetos do conhecimento contribuirá para sua preparação para testes como o Enem e também para seu projeto de vida.

Na trilha de Projetos STEAM, haverá diversas oficinas que vão prepará-lo para usar o pensamento computacional e a robótica no desenvolvimento de soluções e na gestão de projetos, bem como para lidar com a argumentação e a comunicação oral e com rodadas de *feedback* em grupos, desenvolvendo habilidades essenciais para o mundo acadêmico das universidades e o do trabalho.





OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

2

Fome zero e agricultura sustentável

Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. 6

Água limpa e saneamento

Garantir
disponibilidade e
manejo sustentável da
água e saneamento
para todos.

7

Energia limpa e acessível

Garantir acesso

à energia barata,

confiável, sustentável

e renovável para

todos.

11

Cidades e comunidades sustentáveis

Tomar 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
da biodiversidade.





COMPETÊNCIAS GERAIS

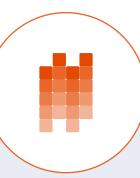
- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer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

- 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.
- 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.
- 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.

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







UNIDADE CURRICULAR 1: DESAFIOS AMBIENTAIS (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA OU GEOGRAFIA

Criando soluções para o meio ambiente: neste componente, você desenvolverá um projeto em grupo, passando pelas etapas de ancoragem, pesquisa, planejamento, criação e comunicação. No final, terá de apresentar uma solução elaborada e testada por você e seu grupo que contribuirá para a diminuição ou mitigação de uma questão ambiental da sua comunidade.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
LÍNGUA PORTUGUESA

Debates sobre o meio ambiente:

neste componente, você passará por ciclos de investigação e pesquisa, para se preparar para debates em três temas diferentes, que serão escolhidos pelo grupo, para desenvolver a argumentação em torno de problemas reais que são enfrentados pela sociedade.

Os debates serão simulados de forma que você terá a oportunidade de assumir diferentes papéis, tanto como debatedor quanto como mediador do processo.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
ARTES OU LÍNGUA PORTUGUESA

Criando soluções para pessoas:

neste componente, você aprenderá a criar soluções com foco em pessoas. Para isso, desenvolverá técnicas baseadas no design thinking para o desenho de um problema, a criação de personas, a elaboração de um mapa da empatia, a ideação e a prototipação.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

Projeto de pesquisa I - Ideação:

seu grupo definirá um tema e um problema sobre o qual gostaria de investigar e desenvolver um projeto de pesquisa. Após a pesquisa e estruturação, deverá apresentar uma persona, um mapa da empatia e uma ideia de solução que será desenvolvida pelo grupo, levantando temas que precisam ser pesquisados e aprofundados pelo grupo, na Unidade Curricular 2, a fim de que as ideias sejam executadas.







2 UNIDADE CURRICULAR 2: ENERGIA (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
FÍSICA

Soluções para a geração de energia elétrica: neste projeto, você investigará os processos para a geração de energia elétrica, bem como o funcionamento e o impacto das usinas utilizadas no Brasil e no mundo, com o objetivo de construir artefatos que permitam a exploração dos conceitos relacionados à transformação de energia.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: EM ALGUMAS REDES DE EDUCAÇÃO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL É ATRIBUÍDO À ÁREA DE MATEMÁTICA, MAS PODE VARIAR DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO DA REDE

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

O TRABALHO COM PENSAMENTO
COMPUTACIONAL E PROGRAMAÇÃO PODE SER
ATRIBUÍDO DE ACORDO COM OS ESPECIALISTAS
DA REDE NESTA ÁREA

Criando aplicações digitais:

componente de introdução ao pensamento computacional, utilizando atividades desconectadas, para explorar o raciocínio lógico e a decomposição de problemas complexos e também com o uso de recursos computacionais para aprender a programação.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: MATEMÁTICA

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
MATEMÁTICA

Criando pesquisas com gráficos

e tabelas: espaço de exploração de técnicas, recursos e formatos para o processamento por meio de gráficos e tabelas que estimulem e facilitem a comunicação de dados, desenvolvendo habilidades que poderão ser desenvolvidas junto com seu projeto de pesquisa.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

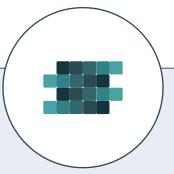
COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA
DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR
A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE.

Projeto de pesquisa II - Pesquisa:

nesta etapa, você e seu grupo realizarão uma pesquisa sobre o tema. Será necessário investigar informações, buscar referências, fazer pesquisas de campo, como entrevistas e observações, de modo a concretizar a etapa com um seminário integrado no qual você e seu grupo compartilharão seus achados.







UNIDADE CURRICULAR 3: OCEANOS (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA OU GEOGRAFIA

Oceanos: este componente curricular prevê o desenvolvimento de um projeto no qual você e seu grupo desenvolverão um artefato que permita estudar ou acompanhar algum parâmetro essencial para a manutenção dos oceanos, como a temperatura, a acidez, a salinidade etc., ou criar um artefato para ajudar em sua preservação. A solução deverá ser testada e apresentada em uma mostra na escola, promovendo o debate sobre o tema na instituição.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
LÍNGUA PORTUGUESA

Estratégias de gestão de projetos: neste componente, você vai explorar estratégias de colaboração e desenvolvimento de projetos. Será também um espaço para experimentar recursos digitais que ajudem a distribuir e acompanhar tarefas em grupo, além do desenvolvimento de estratégias para avaliar se os objetivos foram alcançados.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: EM ALGUMAS REDES DE EDUCAÇÃO O
PENSAMENTO COMPUTACIONAL É ATRIBUÍDO À ÁREA
DE MATEMÁTICA, MAS PODE VARIAR DE ACORDO COM A
ORGANIZAÇÃO DA REDE

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

O TRABALHO COM PENSAMENTO COMPUTACIONAL E PROGRAMAÇÃO PODE SER ATRIBUÍDO DE ACORDO COM OS ESPECIALISTAS DA REDE NESTA ÁREA

Engenhocas e invenções com robótica:

durante estas aulas, você aprenderá a criar soluções utilizando plataformas como o Arduíno e ampliando a possibilidade de recursos que podem ser empregados em seu projeto de pesquisa. Existem diversos simuladores que permitem desenvolver esta habilidade sem necessariamente usar *kits* de robótica, o que pode facilitar a implementação do componente curricular.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

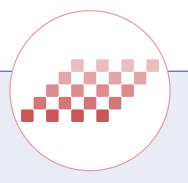
COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA
DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR
A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

Projeto de pesquisa III -

Planejamento: você e seu grupo vão elaborar e validar um plano de pesquisa, que será desenvolvido para estruturar o que será produzido nas unidades curriculares 4 e 5, listando materiais e estratégias em um relatório formal de planejamento de um projeto.







4

UNIDADE CURRICULAR 4: CIDADES INTELIGENTES (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS, MATEMÁTICA OU CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA OU GEOGRAFIA

Cidades do futuro: neste componente, você e seu grupo terão o desafio de elaborar propostas que tornem a cidade na qual vivem mais inteligente.
Para isso, deverão investigar os desafios da comunidade e propor soluções que impactem o transporte de pessoas, a produção de alimento, a geração de renda, o consumo de energia elétrica, entre outras temáticas relacionadas aos problemas enfrentados por grandes e pequenas cidades.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
ARTES

O papel da Arte na pesquisa científica: no componente, haverá espaço para explorar atividades que integram a visão de artes na criação de modelos para estudar as Ciências, como no estudo de células, átomos ou processos de transformação de energia no ambiente, como o ciclo da água. Para isso, você vai investigar e construir um modelo físico para o fenômeno escolhido por você e seu grupo.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
QUÍMICA OU FÍSICA

Propriedades dos materiais:

este será um componente curricular com atividades experimentais para aprender mais sobre as propriedades físicas e químicas dos materiais e estudar sobre seu processo de produção, impacto econômico e ambiental, bem como sobre conceitos que podem ajudar na criação do projeto de pesquisa.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA

DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

Projeto de pesquisa IV -

Desenvolvimento: com base no planejamento, você e seu grupo desenvolverão a pesquisa com momentos de compartilhamento dos resultados parciais, de autoavaliação em grupo e do aprimoramento das versões elaboradas. Haverá também oficinas e intercâmbios virtuais para ajudar nos processos de criação do projeto de pesquisa.







UNIDADE CURRICULAR 5: PRODUÇÃO DE ALIMENTOS (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA OU GEOGRAFIA

Pesquisa na produção de alimentos: neste projeto, você vai pesquisar tecnologias que envolvem a produção de alimentos, como técnicas de cultivo, plantio, manejo de pragas e bioengenharia, que podem aprimorar a produção de alimentos. Será também um espaço para os impactos (positivos e negativos) do uso dessas técnicas para a saúde das pessoas e para o meio ambiente.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE:
LÍNGUA PORTUGUESA

Debates sobre problemas complexos da sociedade: nesta segunda rodada de debates, serão introduzidos novos temas e propostas para que você investigue assuntos complexos e aprimore suas estratégias de pesquisa e argumentação.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS/ CIÊNCIAS HUMANAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

LÍNGUA PORTUGUESA OU SOCIOLOGIA

Redes sociais e engajamento da comunidade: neste componente, o desafio será criar conteúdo que impacte positivamente a comunidade no debate sobre o assunto que você está desenvolvendo em seu projeto de pesquisa, como a criação de uma revista digital, de um *podcast* ou mesmo um webinário. Além disso, será um espaço de debate sobre questões éticas relacionadas ao uso das redes sociais.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

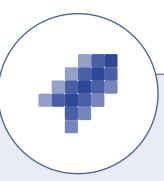
COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA
DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR
A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

Projeto de pesquisa V -

Desenvolvimento: nessa etapa, você e seu grupo finalizarão seus projetos para compartilhá-los na escola, por meio da organização de uma feira de ciências, com banners, protótipos expostos e rodas de conversa. Será a hora de receber os feedbacks finais dos pares e dos professores, para a finalização do que foi construído por cada grupo.







UNIDADE CURRICULAR 6: CORRIDA ESPACIAL (150 HORAS)

COMPONENTE CURRICULAR 1 (60 HORAS)

ÁREA: CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA OU GEOGRAFIA

Corrida espacial: no último projeto da trilha, você terá o desafio de construir uma invenção que possa viabilizar a pesquisa ou mesmo a vida em outros planetas. A solução deverá estar conectada com um conceito básico de Astronomia, que será investigado por você.

COMPONENTE CURRICULAR 2 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS / CIÊNCIAS HUMANAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

LÍNGUA PORTUGUESA OU SOCIOLOGIA

Empreendedorismo Social

- Ideias que transformam o mundo: proposta para oficinas, investigação e estudos de caso para estimular o conhecimento de projetos de sucesso e ampliar os horizontes para seu projeto de vida.

COMPONENTE CURRICULAR 3 (30 HORAS)

ÁREA: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A

PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

LÍNGUA PORTUGUESA

Estratégias de comunicação:

exploração de diferentes formatos de textos, como os gêneros publicitário, comercial e acadêmico, por meio da criação de peças que ajudem a desenvolver habilidades para a comunicação do seu projeto de pesquisa.

COMPONENTE CURRICULAR 4 (30 HORAS)

ÁREA: TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES)

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE:

COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA
DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR
A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

Projeto de pesquisa VI -

Comunicação: na etapa final do projeto de pesquisa, você e seu grupo vão desenvolver um relatório científico e uma campanha usando meios como *blog* e redes sociais para compartilhar os resultados com a comunidade escolar.



APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR 6

Este MAPPA foi criado para contribuir com sugestões de propostas para a *Unidade Curricular 6 – Corrida Espacial* do **Itinerário STEAM**. Nesta Unidade Curricular, vamos trabalhar conceitos de astronomia na proposta de um projeto que visa conhecer como é realizada a investigação de vida fora da Terra e o estudo das propriedades de outros planetas do Universo. Além disso, haverá a comunicação dos resultados do projeto de pesquisa e a exploração do tema sobre empreendedorismo social, para que os estudantes possam refletir se há possibilidade de continuação das ideias que desenvolveram ao longo do Itinerário.

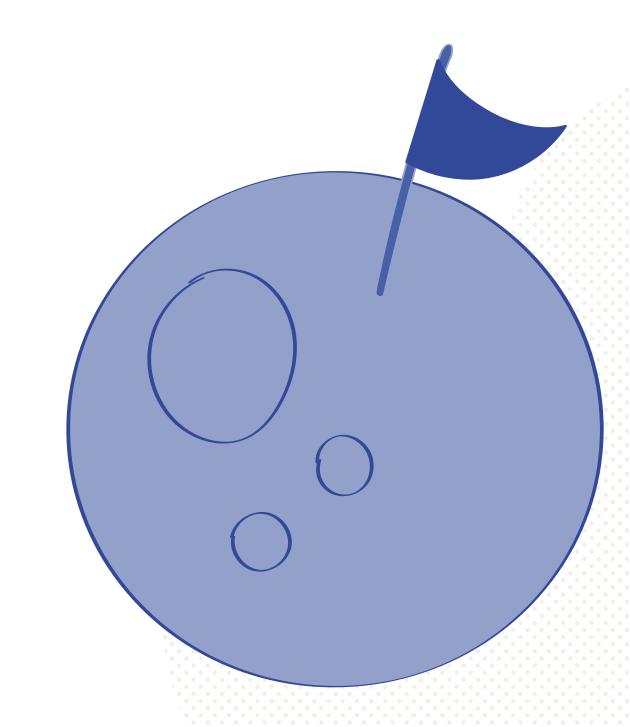
No Componente 2, o trabalho é focado em conhecer casos de empreendedorismo social e situações que possam permitir que o jovem enxergue caminhos para o seu projeto de vida, que tenham impacto na melhoria da qualidade de vida da sua comunidade e também no seu desenvolvimento profissional.

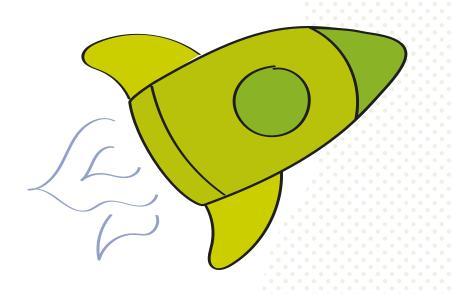
O Componente 3 ajudará os estudantes a organizarem seus projetos em uma feira de ciências e trará também subsídios para os ajudar na construção do relatório final.

Por fim, no Componente 4, será reservado para que os grupos finalizem o relatório da pesquisa, como um legado que deixam para a instituição e para os demais estudantes que vão percorrer este Itinerário. Também haverá uma rodada de avaliação, como forma de encerrar o trabalho realizado ao longo de todas as Unidades Curriculares.

Um bom trabalho!

Equipe de autores do Itinerário STEAM



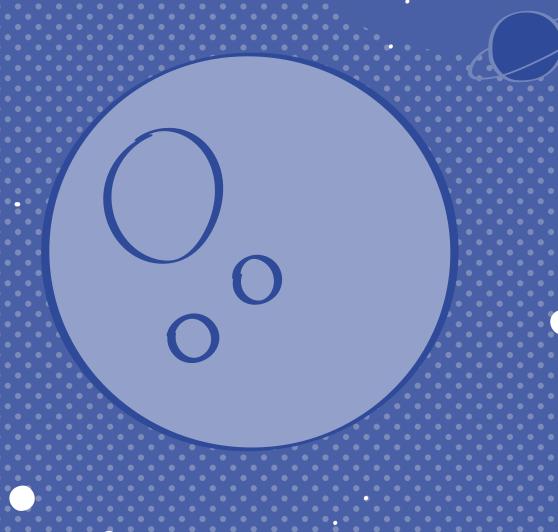






COMPONENTE 1

CORRIDA ESPACIAL



DURAÇÃO

20 SEMANAS / 60 HORAS

AULAS/SEMANA

4

ÁREA DO CONHECIMENTO CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS

CIENCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE
BIOLOGIA, QUÍMICA, FÍSICA
OU GEOGRAFIA

INFORMAÇÕES GERAIS

O Componente 1 – Corrida Espacial faz parte da Unidade 6 e é homônimo a ela. Corrida Espacial foi o nome dado ao período da Guerra Fria (1947-1991) no qual a União Soviética (liderando os países de regime socialista) e os Estados Unidos (liderando os capitalistas) faziam demonstrações de poder e força por meio de conquistas científicas, tecnológicas e econômicas rumo à exploração do espaço. Como em uma corrida de 100 metros em que os atletas empregam muita energia na prova, houve um grande investimento (dinheiro e mão de obra) em um curto período de tempo (aproximadamente 20 anos).

Os russos deram a largada ao lançar o primeiro míssil balístico intercontinental, estimulando os EUA a superar esse feito. Eles também foram os pioneiros a alcançar a primeira linha de chegada, em 1957: ao colocarem em órbita um satélite artificial capaz de enviar sinais sonoros para uma base na Terra, o Sputnik. Os russos ainda foram os primeiros em outras linhas de chegada: em sequência, pousaram uma nave na Lua, proporcionaram que um homem viajasse em torno da Terra pelo espaço e que o primeiro homem saísse de uma nave no espaço.





Entusiasmados pelas conquistas da época, outros países começaram a investir em pesquisa espacial. Em 1961, o Brasil iniciava o que viria a se tornar o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Quando os EUA finalmente cruzaram em primeiro lugar uma linha de chegada (enviar um homem à Lua), em 1969, os custos necessários para superar essa marca se tornaram altos demais e a disputa foi perdendo significado. Desde então, os avanços na conquista do espaço têm andado a passos mais lentos (como uma maratona). Mas os russos ainda foram os pioneiros em manter uma estação espacial de ocupação contínua, a Salyut 6 enviada em 1977.

A conquista do espaço gerou um enorme avanço tecnológico que mudou a vida no nosso planeta. Talvez as mudanças mais significativas sejam aquelas derivadas da redução do tamanho dos computadores e das câmeras e da utilização de satélites artificiais. Por meio dessas tecnologias, temos todos os recursos de comunicação e localização espacial em um aparelho que cabe no bolso.

A relevância das pesquisas espaciais em áreas como defesa, agricultura e comunicações e a possibilidade de lucros astronômicos chamaram a atenção do setor privado disposto a arcar com os investimentos. Desde 2001, novamente a corrida espacial se acelerou. O turismo espacial e o número de satélites em funcionamento têm aumentado rapidamente nessa competição entre bilionários pelo "new space".

Seja por curiosidade, seja para garantir sua sobrevivência, seja para conquistar poder, os seres humanos estão sempre desejando ir mais longe, em distância ou em conhecimento. A próxima linha de chegada é levar um ser humano até Marte e, para alcançá-la, há inúmeros desafios a serem superados. O desenvolvimento tecnológico necessário para esta corrida e em consequência dela, bem como suas consequências para a sociedade como um todo devem fazer parte da formação dos jovens, por isso esse assunto foi inserido neste material.

PARA SABER MAIS



Alguns materiais para aprofundar sobre a Corrida Espacial e participação do Brasil nas pesquisas espaciais.

- "Guerra Fria impulsionou a exploração do espaço". Disponível em: https://www.em.com.br/ app/noticia/nacional/2019/07/20/interna_nacional,1071117/querra-fria-impulsionou-a-exploracao-do-espaco.shtml. Acesso em: 7 fev. 2022.
- "A história da exploração espacial" (a partir 4:35). Disponível em: https://www.youtube.com/ watch?v=_3OFA8Ta1xg. Acesso em: 7 fev. 2022.
- "O que é uma Estação Espacial?". Disponível em: https://www.ufrqs.br/amlef/2021/11/25/ edicao-especial-o-que-e-uma-estacaoespacial/. Acesso em: 7 fev. 2022.
- "A origem do INPE na corrida espacial". Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/ acesso-a-informacao/institucional/historia. Acesso em: 7 fev. 2022.







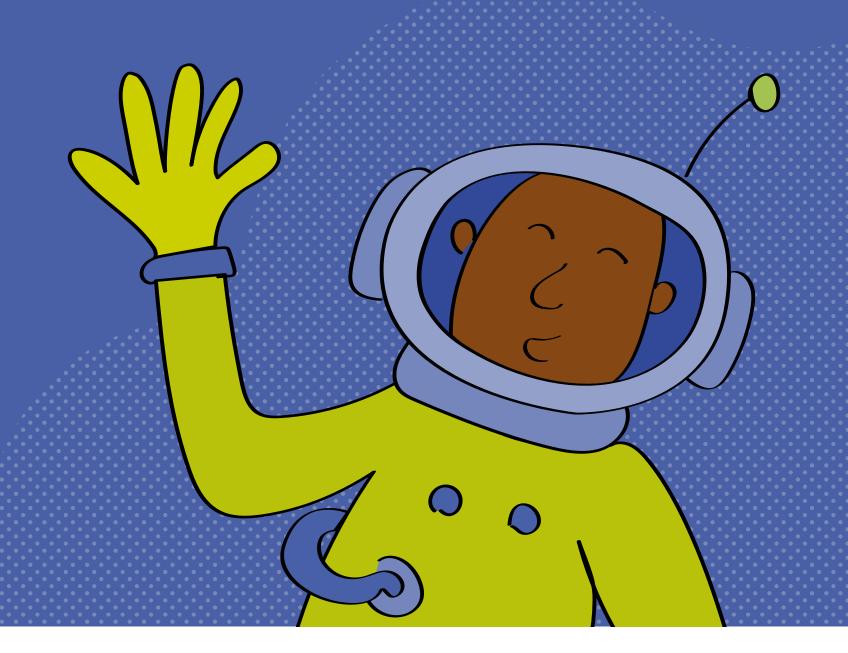
As atividades propostas neste componente buscam contribuir para a formação de jovens capazes de compreender e discutir questões sociocientíficas relacionadas às pesquisas espaciais, bem como propor soluções criativas para elas. Por relacionar diferentes áreas do conhecimento e estimular a resolução colaborativa de problemas reais, a abordagem STEAM é adequada para explorar este tema, que está inserido no Tema Contemporâneo Transversal Ciência e Tecnologia. Por meio das produções nas atividades, esperamos que a aprendizagem se torne visível e significativa para os estudantes.

Ao longo do material, há encontrar sugestões de como motivar os estudantes, como desenvolver as atividades e como coletar evidências de aprendizagem. No entanto, de acordo com as características, o contexto dos estudantes, a disponibilidade de recursos e sua experiência pedagógica, **ajustar as propostas** de forma a atingir

os objetivos de aprendizagem. Sugerimos que os estudantes continuem a construir o caderno de bordo iniciado na Unidade 1. É importante que o professor verifique periodicamente esse material dos estudantes, pois ele é uma evidência da aprendizagem de cada um ao longo do semestre e vai fundamentar as intervenções docentes para favorecer o desempenho dos estudantes.

Neste Componente, as propostas de atividades buscam proporcionar aos estudantes a oportunidade de integrar habilidades e competências para propor protótipos de artefatos que viabilizem a pesquisa ou mesmo a vida em outros planetas. Para isso, eles vão ter contato com diferentes processos inerentes à Ciências, rever e aprofundar conceitos relacionados à astronomia e à engenharia, fazer um levantamento dos desafios da recente corrida espacial, planejar, propor e compartilhar seus protótipos utilizando linguagem científica própria.

O percurso do componente, organizado segundo as etapas da metodologia de aprendizagem baseada em projetos, encontra-se no quadro a seguir. Embora haja uma sugestão de duração para as etapas, as atividades propostas não ocupam todo o tempo das 20 semanas. Isso dará a liberdade de inserir outras atividades ou mesmo de alongar o tempo delas caso julgar necessário.







ETAPAS

1

ETAPA

ETAPA

2

ETAPA

3

ETAPA

4

ENTREGA FINAL

6 semanas

Estudantes revisam
e aprendem sobre a
Corrida Espacial e sua
importância para a
Ciência e na sociedade.

Momento de mobilização e contextualização do tema.

4 semanas

Grupos pesquisam sobre os desafios da nova corrida espacial e planejam seus protótipos.

Um bom planejamento

é fundamental para o

sucesso de um projeto.

6 semanas

Grupos realizam a montagem e o teste dos protótipos e debatem sobre os impactos das pesquisas espaciais.

Momento de aprimoramento do protótipo por meio de inúmeros testes.

4 semanas

Grupos preparam o pôster sobre seu protótipo. Exposição e avaliação dos pôsteres.

Saber escrever pôster é um exercício de reconhecer o que é essencial em um projeto e faz parte do letramento científico.





QUADRO SÍNTESE DE SUGESTÕES PARA O COMPONENTE



ETAPA 1

ANCORAGEM E PESQUISA

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

- Mobilização com a rotina de pensamento
 "Os 3 porquês" sobre os impactos
 a exploração espacial.
- *Jigsaw* sobre as conquistas da primeira Corrida Espacial.
- Discussão sobre ciência e sociedade.
- Rotação por estações sobre conhecimentos que fazem parte da pesquisa espacial.

Produções esperadas dos estudantes:

- Quadro da rotina de pensamento preenchido.
- Linha do tempo/infográfico.
- Registros no caderno de bordo.
- Resolução das atividades das estações.

ETAPA 2

IDEAÇÃO E PLANEJAMENTO

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

- Divisão dos grupos.
- Pesquisa sobre os desafios e conquistas da nova corrida espacial.
- Planejamento do protótipo.

Produções esperadas dos estudantes:

- Formação dos grupos e divisão das tarefas.
- Plano de ação para uma missão a Marte.
- Entrega do planejamento do protótipo.

ETAPA 3

PRODUÇÃO

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

- Montagem do protótipo.
- Roda de consequências sobre a nova corrida espacial.
- Autoavaliação.

Produções esperadas dos estudantes:

- Teste final do protótipo.
- Representação visual dos impactos da corrida espacial.
- Registros no diário de bordo.

ETAPA 4

COMUNICAÇÃO

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

- Escrita dos textos.
- Produção do layout.
- Elaboração do pôster.
- Avaliação dos pôsteres.
- Autoavaliação final.

Produções esperadas dos estudantes:

- Textos corrigidos.
- Layout final.
- Preenchimento das rubricas de avaliação.
- Registro no diário de bordo.





COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA FORMAÇÃO GERAL BÁSICA A SEREM APROFUNDADAS

Área de Linguagens e suas Tecnologias

COMPETÊNCIA 3. Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.

(EM13LP34) Produzir textos para a divulgação do conhecimento e de resultados de levantamentos e pesquisas – texto monográfico, ensaio, artigo de divulgação científica, verbete de enciclopédia (colaborativa ou não), infográfico (estático ou animado), relato de experimento, relatório, relatório multimidiático de campo, reportagem científica, podcast ou vlog científico, apresentações orais, seminários, comunicações em mesas redondas, mapas dinâmicos etc. –, considerando o contexto de produção e utilizando os conhecimentos sobre os gêneros de divulgação científica, de forma a engajar-se em processos significativos de socialização e divulgação do conhecimento.

Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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

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

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

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



EIXOS ESTRUTURANTES E SUAS HABILIDADES

- Investigação CientíficaMediação e Intervenção Sociocultural
- Empreendedorismo

(EMIFCGO1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.

(EMIFCGO3) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

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

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

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

DE OLHO NOS OBJETOS DE CONHECIMENTO Nesta Unidade Curricular, os estudantes vão explorar os seguintes objetos de conhecimento:

- Astronomia
- Condições para a vida fora da Terra
- História da Ciência
- Cinemática
- Mecânica
- Astrobiologia

Dependendo do interesse da turma e dos protótipos a serem desenvolvidos, outros objetos poderão ser trabalhados, como:

- Robótica
- Fisiologia vegetal
- Propriedades físico-químicas da matéria







OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Identificar os desafios e as conquistas das pesquisas espaciais ao longo da história.
- Associar o desenvolvimento científico e tecnológico das pesquisas espaciais com suas causas e consequências sociais.
- Aplicar o conhecimento das Ciências da Natureza no planejamento e na montagem de um protótipo que simule problemas enfrentados na exploração espacial e na manutenção da vida fora da Terra.
- Defender o protótipo criado utilizando estrutura de texto científico e argumentos cientificamente embasados.

QUESTÃO NORTEADORA

- Como os conhecimentos básicos de Ciências da Natureza podem ser aplicados na construção de protótipos que reproduzam situações reais da pesquisa espacial?
 - Questões derivadas
 - Quais são os impactos das pesquisas espaciais para a vida da sociedade em geral?
 - Quais são os desafios enfrentados pelas pesquisas espaciais na primeira corrida espacial?
 - Quais soluções os cientistas desenvolveram para enviar e manter seres humanos fora da Terra?
 - Por que há interesse em enviar e manter seres humanos em outros planetas?
 - Quais são os principais desafios enfrentados pelos cientistas na tentativa de enviar e manter seres humanos em outros planetas?
 - Como os conhecimentos de Ciências da Natureza podem contribuir para viabilizar a pesquisa e a vida fora da Terra?



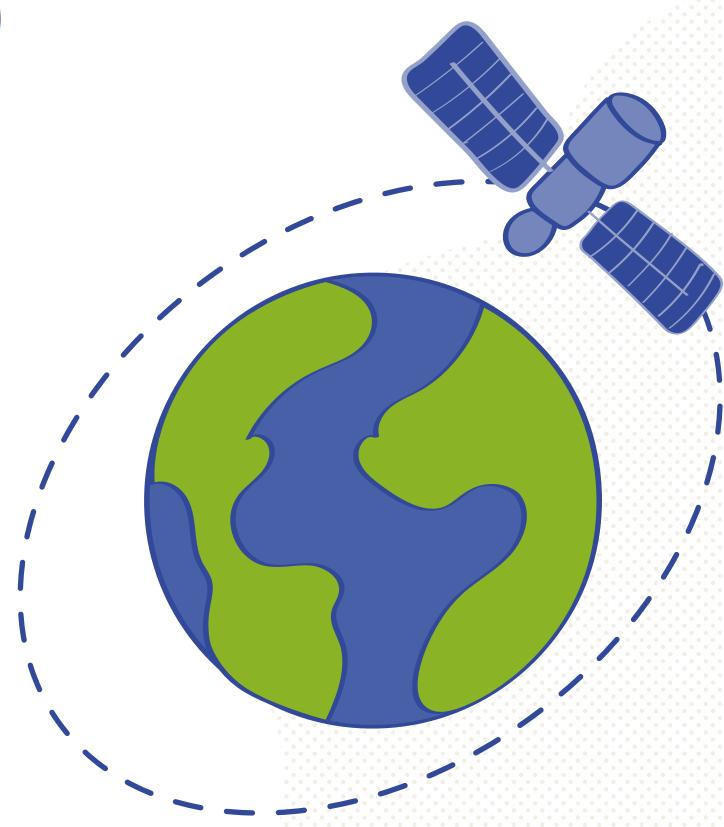




O COMPONENTE E O ENSINO HÍBRIDO

O ensino híbrido, ou seja, a integração de atividades que são realizadas *on-line* e presenciais, pode ser uma possibilidade para o desenvolvimento deste componente. É possível planejar que algumas atividades aconteçam prioritariamente *on-line*:

- Os estudantes podem realizar pesquisa e construções de representações visuais por meio de encontros síncronos e videoconferências. Os recursos para encontros *on-line* podem ser usados sempre que houver atividades de discussão.
- Materiais podem ser disponibilizados em um ambiente virtual de aprendizagem, como textos e vídeos, para que os estudantes se preparem para as atividades que acontecerão em sala de aula. Neste caso, vale usar algum recurso o*n-line*, como um formulário, enviando algumas perguntas sobre os materiais para verificar o que foi aprendido nessa preparação.
- Recursos digitais de autoria, como espaços para a construção de textos colaborativos, *slides* ou gráficos, podem ser empregados pelos estudantes, tanto em atividades presenciais quanto em propostas remotas, em que os estudantes constroem esses materiais de forma colaborativa

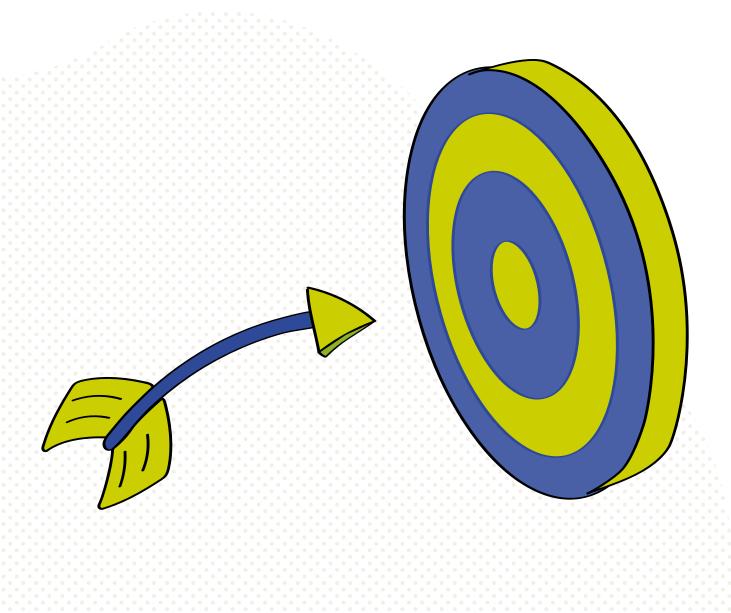






ETAPA 1

ANCORAGEM E PESQUISA



Como nas unidades anteriores, este momento é destinado à contextualização do tema, à mobilização e ao levantamento de conhecimentos prévios e de interesses dos estudantes que serão a base para a construção do conhecimento no componente. O tema desta Unidade Curricular está relacionado ao estudo do espaço, e este é um assunto que encanta e promove curiosidade em crianças, jovens e adultos. Por meio de imagens, fatos e desafios relacionados à exploração espacial, as atividades de mobilização propostas a seguir buscam promover esse encantamento e o desejo de aprender dos estudantes. Com base em suas observações e das produções dos estudantes nesta etapa, avaliar a necessidade de modificar ou substituir as atividades seguintes para que façam mais sentido de acordo com os interesses e a realidade da turma e para que estejam mais conectadas às habilidades já consolidadas pelos estudantes.

Se não tiver sido professor das unidades anteriores, é importante utilizar este momento inicial para criar uma conexão com a turma. Ela faz toda a diferença no envolvimento dos estudantes e na construção de uma aprendizagem significativa. Como na unidade anterior, sugerimos iniciar o componente apresentando o que será feito de diferente nesta Unidade, o será produzido e o cronograma para que os estudantes comecem a se organizar.

O tempo estimado para esta primeira etapa é de 6 semanas. Mas, dependendo do envolvimento da turma e do conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema, será preciso ajustar a duração. Em seguida, pedir aos estudantes que registrem no caderno de bordo a data e os principais objetivos da Etapa 1. Apresentar as expectativas de aprendizado e as evidências que serão coletadas para que os estudantes possam traçar suas metas.

Uma proposta interessante para este semestre é utilizar o calendário astronômico, correspondente ao ano corrente, criado pelo Espaço do Conhecimento da UFMG (disponível em: https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/explore/calendarioastronomico/. Acesso em: 7 fev. 2022).





PARA SABER MAIS

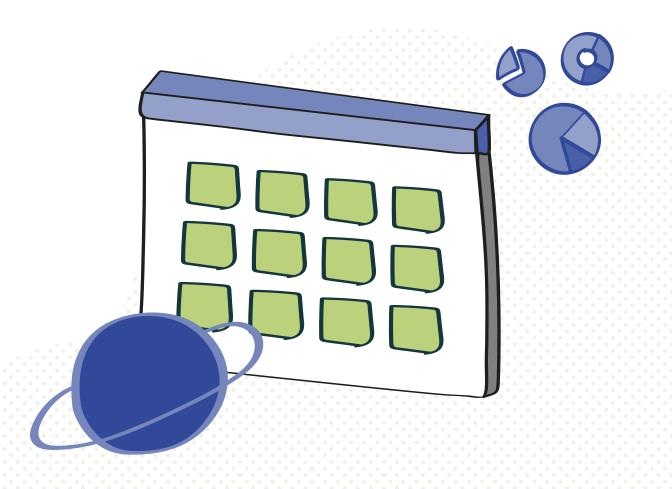
O calendário é gerado no formato de caderno de bordo. Se os estudantes utilizarem um caderno físico, verificar se é possível imprimir um calendário para cada um para que possam colar as páginas de cada mês no caderno. Se o caderno for digital, é possível converter o arquivo PDF do calendário para JPEG e enviar para os estudantes inserirem as imagens em seus cadernos de bordo. Para converter o arquivo, digitar "Converter PDF em jpeg" no buscador da internet. Algumas ferramentas *on-line* e gratuitas aparecem entre as primeiras sugestões.

Após a apresentação do componente, explicar aos estudantes como poderão fazer as tarefas propostas pelo calendário para o mês correspondente e agendar a aula, ao final do mês, na qual vão compartilhar com a turma suas experiências e observações e conhecerem as atividades do mês seguinte. Se não for possível a impressão do calendário para cada estudante, imprima uma versão para você utilizar nas aulas ou projete o calendário para a turma para que anotem as informações sobre o céu e as atividades correspondentes do mês.

O calendário disponibilizado presencialmente no Espaço do Conhecimento inclui alguns adesivos com as posições de corpos celestes observados que podem ser substituídos por desenhos feitos pelos estudantes com base em observação do céu ao vivo ou por meio do programa Stellarium (disponível para *download* em: https://stellarium.org/pt/. Acesso em: 7 fev. 2022). Tutorial de como utilizar o Stellarium pode ser visto em: https://www.youtube.com/watch?v=Gvug9oz91Os. (Acesso em: 7 fev. 2022). Espera-se que a utilização desse calendário e a observação do céu estimulem o interesse e a curiosidade dos estudantes pelos fenômenos astronômicos.



Para aproximar os estudantes de um tema que parece estar presente somente nas ficções científicas e para que tomem consciência de que as pesquisas espaciais têm consequências individuais e coletivas, utilizar a **rotina de pensamento** "Os 3 porquês" (disponível em: http://www.pz.harvard.edu/sites/default/files/The%203%20Whys.pdf. Acesso em: 7 fev. 2022). Esta rotina foi utilizada também na primeira etapa do Componente Curricular 1 da Unidade Curricular 3 – Oceanos. Geralmente, os estudantes identificam alguns impactos positivos e negativos da exploração espacial para a humanidade como um todo, mas não em sua vida pessoal.







Para aproximar os estudantes de um tema que parece estar presente somente nas ficções científicas e para que tomem consciência de que as pesquisas espaciais têm consequências individuais e coletivas, utilizar a **rotina de pensamento** "Os 3 porquês" (disponível em: http://www.pz.harvard.edu/sites/default/files/The%203%20Whys.pdf. Acesso em: 7 fev. 2022). Esta rotina foi utilizada também na primeira etapa do Componente Curricular 1 da Unidade Curricular 3 – Oceanos. Geralmente, os estudantes identificam alguns impactos positivos e negativos da exploração espacial para a humanidade como um todo, mas não em sua vida pessoal. Por isso, sugerimos que as perguntas da rotina de pensamento partam dos impactos gerais para chegar aos individuais:

| 1) POR QUE A PESQUISA ESPACIAL É IMPORTANTE PARA O MUNDO? | 2) POR QUE É IMPORTANTE PARA O MEU PAÍS? | 3) POR QUE É IMPORTANTE PARA MIM, MINHA FAMÍLIA E MEUS AMIGOS? |
|--|--|--|
| [O que eu penso.] | [O que eu penso.] | [O que eu penso.] |
| [O que eu identifiquei na partilha dos colegas ou ao longo do componente.] | [O que eu identifiquei na partilha dos colegas ou ao longo do componente.] | [O que eu identifiquei na partilha dos colegas ou ao longo do componente.] |

Propor uma questão de cada vez aos estudantes, para que possam se concentrar em uma esfera de importância por vez, e pedir que preencham o quadro individualmente no caderno de bordo, com base em seu repertório pessoal. Depois, pedir que compartilhem suas respostas com a turma, e cada estudante deve completar seu quadro com aspectos que não havia pensado antes. Este quadro deve ser completado ao longo do semestre.

A importância da exploração espacial para desenvolvimento da Ciência, para compreensão e manutenção da vida humana na Terra, para o desenvolvimento econômico e para a história são, geralmente, estudados de forma fragmentada na Formação Geral Básica. Verificar se, ao preencher o quadro, os estudantes identificam consequências importantes em todas estas áreas, como novas tecnologias de comunicação e de uso médico, surgimento de produtos de interesse comercial e situações de conflito e acordo entre países.

Para que os estudantes conheçam algumas tecnologias comerciais (*spin offs*) com as quais convivemos no dia a dia que foram desenvolvidas graças às pesquisas espaciais, pedir para que explorem a **plataforma interativa** Home & City da NASA (disponível em:



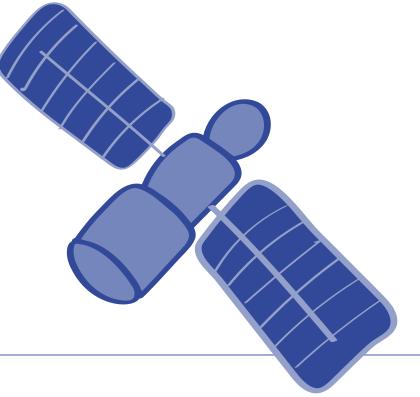


https://homeandcity.nasa.gov/nasa/city. Acesso em: 7 fev. 2022). A plataforma está em inglês, mas as explicações das tecnologias podem ser traduzidas para o português com a ajuda de alguma ferramenta de tradução, (como o Google Tradutor). Se não for possível projetar a plataforma ou o acesso dos estudantes a computadores com internet, produzir cartas ou fichas de papel contendo a tecnologia e um pequeno texto sobre ela (como está disponível na plataforma) e pedir aos estudantes que as agrupem segundo o local de utilização.

Depois, pedir aos estudantes que leiam o texto "Benefícios da exploração espacial" (disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacialbrasileiro/aplicacoes-espaciais/beneficios-da-exploracaoespacial. Acesso em: 7 fev. 2022) e respondam qual é a área econômica mais beneficiada pelas pesquisas espaciais e qual é a função predominante dos satélites enviados ao espaço. Em seguida, **discutir** com os estudantes como seria a vida deles, de suas famílias e dos brasileiros em geral sem essas tecnologias. Por fim, perguntar se eles acrescentariam alguma coisa no quadro dos "3 porquês" após esta atividade e dar um tempo para o preenchimento.

As pesquisas aeroespaciais que geraram tantas mudanças científicas e tecnológicas tiveram o primeiro grande desenvolvimento durante a Guerra Fria após o lançamento do satélite soviético Sputnik. Para o lançamento do Sputnik e todas as outras conquistas até a primeira viagem tripulada para a Lua e o funcionamento da base espacial internacional, muitos desafios foram superados.

Para que os estudantes reconheçam a construção progressiva do conhecimento nas primeiras missões espaciais, sugerimos que seja utilizada uma metodologia de trabalho de grupos chamada Jigsaw (ou Quebra-cabeça). Para isso, devem ser preparados materiais (textos, fotos, vídeos) sobre eventos marcantes da Corrida Espacial que definiram a superação de grandes desafios científicos, como o lançamento do satélite artificial Sputnik (1957), o pouso da nave Luna 2 na Lua (1959), a viagem do Yuri Gagarin ao redor da Terra (1961), a missão Apolo 11 à Lua (1969), a caminhada espacial de Alexei Leonov (1965) e o lançamento da estação espacial Salyut (1971). Há outros que podem ser citados, mas o número de eventos deve ser entre quatro e seis.



PARA SABER MAIS



O método **Jigsaw** foi criado por Elliot Aronson, em 1978, e é utilizado para estimular a responsabilidade individual nos trabalhos coletivos e favorecer a aprendizagem significativa por meio da participação ativa e cooperativa dos estudantes. Leia mais em "Metodologias ativas - Método Jigsaw". Disponível em: https://educacaocientifica.com/educacao/ metodologias-ativas-parte-viii-metodojigsaw/. Acesso em: 7 fev. 2022.







Organizar a turma em grupos de base na mesma quantidade que o número de eventos selecionados. Esses grupos não precisam ser os mesmos das atividades de construção do protótipo das etapas seguintes. Cada um terá que construir uma linha do tempo/infográfico contendo as datas dos principais eventos da primeira Corrida Espacial. Definir previamente quais informações precisam ser incluídas sobre cada evento, por exemplo: por que esse evento foi marcante na história, quais desafios científicos foram superados, quais estratégias foram usadas, qual foi o país responsável e outras informações curiosas. Para isso, cada integrante receberá um evento sobre o qual deverá pesquisar. Ele ficará responsável por aprender sobre o evento, explicá-lo aos colegas e contribuir para a construção da linha do tempo/infográfico.

Após a explicação inicial, os estudantes responsáveis por cada evento devem se reunir (grupo de especialistas) para estudar o material disponibilizado pelo professor ou para realizar uma pesquisa. Após o tempo definido, cada "especialista" deve voltar

ao seu grupo de origem e explicar como e quando ocorreu a conquista pesquisada. Os grupos de base devem, então, produzir a linha do tempo/infográfico utilizando cartazes de papel ou ferramenta *on-line* de produção coletiva (como Google Slides, Google Docs, Jamboard ou Miro). Apesar de ter ocorrido em um tempo relativamente curto, a linha do tempo ilustra como o conhecimento para explorar o Universo foi sendo construído. Discutir com os estudantes os **motivos da primeira corrida espacial e os motivos de resultados tão rápidos** (investimento, competição, trabalho coletivo, interesse político e econômico).

As viagens espaciais da grande Corrida Espacial foram inúmeras vezes retratadas em livros, filmes, séries e jogos de *videogame*. Uma dessas produções, o filme *Estrelas além do tempo* foi baseado no trabalho de três cientistas afro-americanas que permitiu o envio do primeiro norte-americano a orbitar a Terra, em 1962. Se for possível, pedir aos estudantes que assistam ao filme e respondam no diário de bordo às seguintes questões:

- Por quem a ciência é produzida?
- O que é necessário para ser um(a) bom(boa) cientista?
- O que seria necessário para você ou alguém da sua turma se tornar cientista? Por quê?

Com base na discussão e nas respostas dos estudantes, promover uma conversa sobre o papel da pesquisa na quebra de barreiras científicas e sociopolíticas, sobre a importância do trabalho colaborativo e da motivação nas conquistas. Uma sugestão é utilizar histórias de contribuições de cientistas e estudantes brasileiros para a pesquisa espacial (há alguns exemplos no boxe Para saber mais). O objetivo é que os estudantes reflitam sobre a proximidade entre Ciência e sociedade e expandir possibilidades no **mundo do trabalho** de acordo com seus **projetos de vida**.





PARA SABER MAIS

- Habitat Marte: primeira estação espacial análoga do Hemisfério Sul. Foi idealizada por um brasileiro e fica no Rio Grande do Norte. O site do Habitat Marte está disponível em: https://habitatmarte.com/ about-us/. Acesso em: 7 fev. 2022).
- O brasileiro Ivair Gontijo conta como conseguiu trabalhar na NASA e a importância de persistir. Disponível em: https://www.youtu-be.com/watch?v=UqEVrGPSJaU. Acesso em: 7 fev. 2022.
- Estudantes brasileiros da segunda série do Ensino Médio criaram um filtro de água que foi testado em uma missão espacial graças ao concurso internacional Student Spaceflight Experiments Program (SSEP). O filtro usa a capilaridade para compensar a baixa gravidade no espaço. Disponível em: https://razoesparaacreditar.com/brasileiros-criam-filtro-as-tronautas/. Acesso em: 7 fev. 2022.
- Depoimentos de mulheres cientistas no perfil do @astrominas no Instagram e no canal do YouTube.

Os desafios de enviar seres humanos para o espaço são inúmeros. Para que os estudantes possam ter uma visão mais ampla desses desafios e o professor possa avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre diferentes áreas que integram as pesquisas espaciais e corrigir conceitos, sugerimos a realização de uma **rotação por estações**. A seguir, há uma sugestão de estações, mas elas devem ser planejadas de acordo com a turma e os recursos disponíveis.

| ESTAÇÃO | CARACTERÍSTICAS E OBJETIVO | SUGESTÃO DE ATIVIDADE |
|--------------------------------|---|--|
| Vida no espaço | Estação de trabalho colaborativo. Avaliar conhecimentos relativos à preservação da vida fora da Terra. | Estudantes descrevem como fariam para cultivar uma planta em uma base espacial indicando como suprir suas necessidades, o pouco espaço e a escassez de recursos disponíveis. |
| Forças físicas e vetores | Estação de interação com o professor. Avaliar conhecimentos relativos aos conhecimentos de física relacionados às viagens espaciais. | Exercícios que exijam a aplicação de conceitos e fórmulas envolvidos no envio de foguetes para o espaço, no trajeto entre planetas, na comunicação da Terra com satélites e sondas. Esses exercícios podem ser buscados no livro didático da turma ou em bancos de questões na internet. |
| Bem humano | Estação de interação com a tecnologia. Refletir sobre o comportamento humano em viagens espaciais. | Exibição <i>on-line</i> do vídeo "Como os astronautas sobrevivem no espaço?" (até 11:09 minutos) (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=wtMascdr73A . Acesso em: 7 fev. 2022). Os estudantes devem refletir sobre a vida dos astronautas por meio de questões como: o que, para você, seria mais desafiador se fosse um astronauta? Quais diferenças observa entre um trabalho de grupo na Terra e no espaço? As respostas devem ser inseridas em um formulário digital (como o Google Forms). |







Considerando as facilidades e dificuldades dos estudantes quanto às habilidades requeridas em cada estação, organizar a turma em grupos heterogêneos (de quatro ou cinco estudantes) de forma que favoreça a aprendizagem entre pares. O número de grupos deve ser igual ou múltiplo do número de estações.

A estação de interação com o professor deve ser aquela na qual os estudantes têm maior dificuldade e apresentam conceitos equivocados. Dessa forma, o professor poderá intervir segundo as dificuldades dos integrantes de cada grupo.

A seguir, está um exemplo de exercício que pode ser utilizado na estação Forças físicas e vetores, adaptado da atividade "Gravidade: é o que nos mantém juntos" (Gravity: It's What Keeps Us Together), disponível em: https://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/YOSS_Gravity_lts_What_Keeps_Us_Together.html. Acesso em: 7 fev. 2022.

Devido à força da gravidade, todo planeta, asteroide ou outro objeto no universo têm o seu próprio limite de velocidade. Se você se move mais devagar que essa velocidade, você se mantém no corpo planeta onde está. Se se mover mais rápido, você escapará para o espaço. Os cientistas chamam isso de velocidade de escape. Não se trata de uma velocidade que se pode deduzir.você adivinha. Ela depende exatamente da massa do planeta e quando distante você está do seu centro. Isto permite que você calcule esta velocidade em qualquer planeta que estiver – o que é muito útil para viagens espaciais.

Na Terra, a velocidade de escape (V) em quilômetros por segundo (km/s) a uma distância em Km (R) do centro do planeta é dada por

$$V = 894 \div \sqrt{R}$$

Problema 1: Qual é a velocidade de escape para um foguete localizado na superfície da Terra onde R=6.378km?

Resposta:
$$V = 894/(6378)^{1/2} = 11,19 \text{ km/s}$$

Problema 2: Para entrar em órbita circular (ao invés de sair em direção ao espaço) a uma distância R do centro da Terra, um satélite precisa atingir uma velocidade que é 2^{1/2} vezes menor do que a velocidade de escape para essa distância. Qual é a velocidade de órbita de um satélite a uma altitude de 35.786 km?

Resposta:
$$V_{escape} = 894/(6378+35.786)^{1/2} = 4,35 \text{ km/s}$$

 $V_{orbita} = 4,35 \text{ km/s} / (1.414) = 3,079 \text{ km/s}$





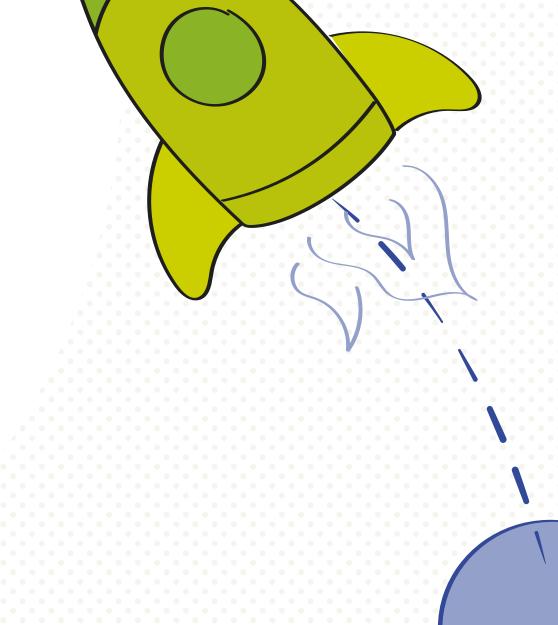
Após os grupos completarem as estações, dar uma devolutiva sobre as respostas, tirar as dúvidas e discutir outros desafios dentro do tema de cada estação que não foram incluídos na atividade (como efeitos da baixa gravidade no corpo humano, efeito da massa dos corpos celestes nas suas órbitas e interferências socioeconômicas em pesquisas científicas).

As pesquisas espaciais envolvem conhecimentos de diferentes áreas de forma integrada. A partir dos conhecimentos dos estudantes levantados na rotação por estações, será necessário maior ou menor suporte nas atividades propostas na próxima Etapa e adequar as expectativas de produção dos estudantes. Havendo mais de um horário de aula disponível para a realização da rotação, incluir outra estação, com atividades sobre produção de energia, por exemplo, ou ampliar o tempo de cada estação abordando mais aspectos dentro de cada tema.

PARA SABER MAIS



A rotação por estações é um método de ensino que explora diferentes estratégias de aprendizagem ou diferentes habilidades sobre um mesmo tema. Nela, os estudantes percorrem atividades não sequenciais e independentes, das quais uma envolve uma atividade on-line. Ela favorece o ensino personalizado ao contemplar diferentes tipos de aprendizagem e permitir um apoio mais individualizado pelo professor. Saiba mais no texto "Para uma aula diferente, aposte na Rotação por Estações de Aprendizagem", da Nova Escola. Disponível em: https:// novaescola.org.br/conteudo/3352/blog-auladiferente-rotacao-estacoes-de-aprendizagem. Acesso em: 7 fev. 2022.









Para finalizar a Etapa de mobilização e exploração inicial do tema, os estudantes podem realizar o teste disponibilizado pelo **Google Earth** para verificar seus conhecimentos sobre fatos da história da exploração e da viagem espacial. Disponível em: <a href="https://earth.google.com/web/search/nasa/@11.29299018,1.68052255,-5383a,17199558d,35y,oh,ot,or/data=CIMSKRIgMTUoMjhiZDQ3MjZiMTFIOWFjZjc5NWNjZjZIMjU3MDciBXNwbCowliYKJAmolj3jJXJCQBGrmCFNuEAmwBmoXZP7u8giwCFLUnyboohgwA?hl=pt-BR. Acesso em: 7 fev. 2022). Ao longo do teste, os estudantes poderão visitar virtualmente lugares importantes para a exploração espacial.



DE OLHO NA EVIDÊNCIA

As atividades propostas nesta Etapa vão ajudar os estudantes a alcançarem os objetivos de aprendizagem a seguir.

- Identificar os desafios e as conquistas das pesquisas espaciais ao longo da história. A produção da linha do tempo/infográfico é uma evidência deste objetivo de aprendizagem. A aplicação do método Jigsaw favorece a participação ativa de todos os estudantes. Observar se, nos grupos de especialistas, os integrantes se envolveram na pesquisa e transmitem corretamente as informações aos seus colegas do grupo de base. Se considerar que os estudantes não têm autonomia suficiente para realizar a pesquisa e os registros individuais de forma livre, preparar um questionário ou estudo dirigido para utilizarem no momento do grupo de especialistas.
- Associar o desenvolvimento científico e tecnológico das pesquisas espaciais com suas causas e consequências sociais. Os momentos de discussão propostos nesta Etapa e o quadro da rotina de pensamento "Os 3 porquês" são evidências deste objetivo de aprendizagem. Observar se os estudantes identificam que a influência entre Ciência e sociedade é recíproca. Se considerar pertinente, você pode incluir outras atividades sobre a história da Ciência voltada para as pesquisas espaciais.

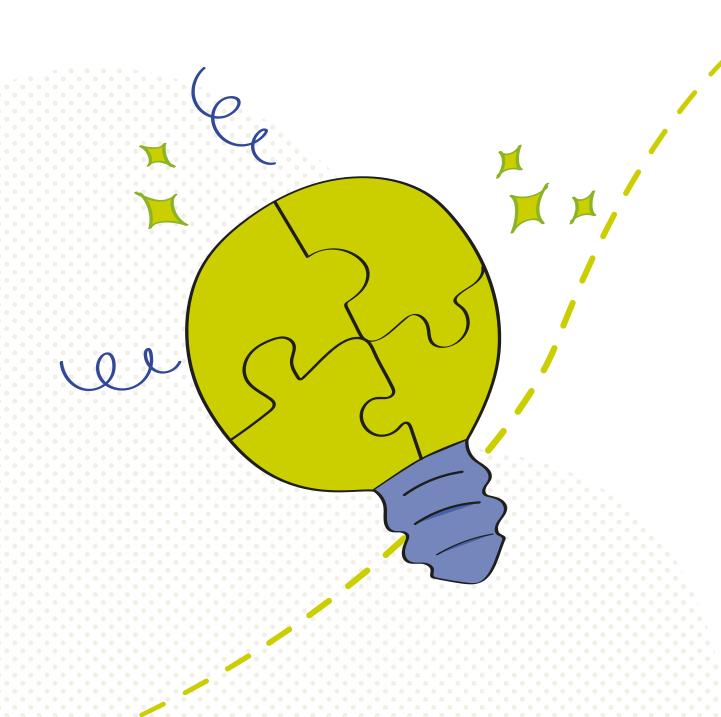






ETAPA 2

IDEAÇÃO E PLANEJAMENTO



Na Etapa anterior, os estudantes exploraram as primeiras conquistas das pesquisas espaciais, identificaram os desafios enfrentados e discutiram a forte relação entre Ciência e sociedade inerente ao tema. No entanto, o interesse do setor privado pela área deu início a uma nova corrida espacial – chegar a Marte – e ela estabelece novos desafios a serem superados e impactos para a sociedade presente e futura.

Nesta Etapa, os estudantes vão investigar as demandas geradas pela nova corrida espacial e suas possíveis soluções para planejar protótipos que ajudem a compreender conceitos e o funcionamento de tecnologias utilizadas para proporcionar a pesquisa e a vida humana fora da Terra, mais especificamente na Lua e em Marte.

Dar início à etapa, pedindo aos estudantes que registrem no caderno de bordo a data e os principais objetivos da **Etapa 2**. Apresentar as expectativas de aprendizagem e as evidências que serão coletadas.

Depois, se for possível, exibir para os estudantes o vídeo "Como chegar em Marte" (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YWrSVHqsAkA, acesso em: 7 fev. 2022), que mostra uma empolgante reprodução de como foi a viagem e chegada do Rover Perseverance até Marte em 2021. Em seguida, discutir com os estudantes o motivo do interesse de governos e empresas nas viagens espaciais. Se desejar, pode utilizar vídeos e textos sobre o assunto.





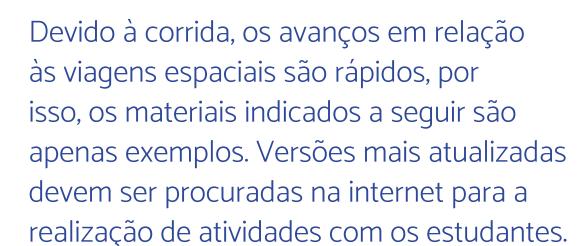
Para a realização das atividades desta etapa em diante, é preciso formar os grupos de construção do protótipo que devem conter de quatro ou cinco estudantes. Ao longo deste Aprofundamento, eles vivenciaram diferentes organizações de trabalho de grupo (funções distintas, que podem ser alternadas ou não, com critérios predefinidos, ao longo do semestre). Com base na **opinião dos estudantes e nas anotações** das unidades anteriores (suas ou do professor que foi responsável), discuta com a turma qual forma de organização eles consideraram mais produtiva.

Relembrar os objetivos e as atividades previstas para o projeto, retomar com os estudantes as funções de cada integrante em um grupo e os requisitos segundo o modelo escolhido. Permitir que eles formem os grupos da forma que consideram mais produtiva, exercendo sua autonomia. Deixar claro, no entanto, que, ao observar algum problema, você

poderá intervir na composição e divisão de tarefas dos grupos para favorecer a participação ativa de todos e o desenvolvimento de habilidades ligadas ao trabalho de grupo, como colaboração, empatia, responsabilidade, respeito. Para evidenciar o que é esperado dos estudantes quanto à participação nos grupos, pode ser utilizado o primeiro critério da rubrica de avaliação indicado nesta Etapa.

Como nas Unidades Curriculares anteriores, a **rubrica** é um instrumento que auxilia a avaliação de atividades complexas e no seu caráter formativo. Consideramos que, ao final deste aprofundamento, os estudantes sejam capazes de criar uma rubrica adequada ao projeto, precisando de pouca ou nenhuma intervenção. A intenção dos critérios propostos neste material é funcionar como um apoio para indicar aspectos que consideramos relevantes e para sugerir alterações na rubrica criada pelos estudantes caso seja necessário.

PARA SABER MAIS



- Vídeo "Destino, Marte". Disponível em: https://www.youtube.com/ watch?v=aobzxAL7vh8. Acesso em: 7 fev. 2022.
- Texto "2021: odisseia bilionária no espaço". Disponível em: https://brasil.
 elpais.com/economia/2021-08-08/2021 odisseia-bilionaria-no-espaco.html.
 Acesso em: 7 fev. 2022.







| CRITÉRIO | NÍVEL IV | NÍVEL III | NÍVEL II | NÍVEL I |
|--------------|---|--|---|--|
| Participação | O estudante é proativo, sempre disponível para ouvir sugestões e ideias e dar apoio ao trabalho de outros colegas. Fornece constantemente boas ideias para o projeto e soluções para os problemas que surgem. Sempre realiza suas tarefas no prazo e trata com respeito e empatia os colegas em todas as atividades. | O estudante é proativo na maior parte do tempo. Geralmente, dispõe-se a ouvir sugestões e ideias e dar apoio ao trabalho dos colegas. Às vezes contribui com boas ideias para o projeto e soluções para os problemas que surgem. Trata com respeito e empatia os colegas em todas as atividades. Atrasou a entrega de algumas tarefas, mas sem que isso tenha prejudicado seu grupo. | Embora o estudante não contribua com soluções para os problemas que surgem, cumpre as soluções propostas pelos colegas e as tarefas que lhe são atribuídas. Necessita de pouca cobrança dos colegas ou do professor. Realiza as entregas sem prejudicar o cronograma do grupo e trata com respeito e empatia os colegas em todas as atividades. | O estudante trata os colegas e o professor com respeito, mas raramente está disposto a participar das atividades. Necessita de cobrança frequente para entregar suas tarefas e raramente faz sugestões que contribuam para a solução de problemas que surgem. |
| Planejamento | O planejamento é coerente com o tempo e o espaço disponíveis para o desenvolvimento, inclui o embasamento científico correto para o funcionamento do protótipo, contém a lista completa de materiais necessários, e estes são de fácil acesso. | O planejamento é coerente com o tempo e o espaço disponíveis para o desenvolvimento, inclui o embasamento científico correto para o funcionamento do protótipo, os materiais listados são de fácil acesso, mas a lista não inclui todos os materiais necessários. | O planejamento é coerente com o tempo e o espaço disponíveis para o desenvolvimento, contém a lista completa de materiais necessários, que são de fácil acesso, mas o embasamento científico para o funcionamento do protótipo está incorreto. | O planejamento é coerente com o tempo e o espaço disponíveis para o desenvolvimento, os materiais listados são de fácil acesso, mas a lista está incompleta. Além disso, não apresenta o embasamento científico correto para o funcionamento do protótipo. |
| Produção | O grupo trabalhou com engajamento e organização, utilizou todos os recursos de segurança necessários, realizou diferentes testes registrando corretamente os resultados e propondo melhorias com embasamento teórico. Todos os integrantes participaram de forma colaborativa e apresentaram os resultados parciais nos prazos estabelecidos. | O grupo trabalhou com engajamento, mas sem organização. Utilizou todos os recursos de segurança necessários, realizou diferentes testes registrando corretamente os resultados e propondo melhorias com embasamento teórico. Nem todos os integrantes participaram de forma colaborativa. Apresentaram os resultados parciais nos prazos estabelecidos. | O grupo trabalhou com engajamento, mas sem organização. Utilizou todos os recursos de segurança necessários, realizou poucos testes registrando corretamente os resultados e propondo melhorias com embasamento teórico. Nem todos os integrantes participaram de forma colaborativa. Apresentaram os resultados parciais com atraso. | O grupo trabalhou sem interesse ou organização. Utilizou todos os recursos de segurança necessários. Realizou poucos testes registrando parcialmente os resultados ou propondo melhorias sem embasamento teórico. Nem todos os integrantes participaram de forma colaborativa. Apresentaram os resultados parciais com atraso. |





O sucesso da permanência humana em Marte por períodos mínimos de dois anos (tempo em que Terra e o planeta vermelho levam para atingirem o ponto mais próximo entre suas órbitas) depende do cumprimento de alguns objetivos. Compreender o motivo desses objetivos e as possíveis soluções para alcançá-los amplia o horizonte dos estudantes em relação ao empreendedorismo associado ao desenvolvimento de novas tecnologias e os ajuda a avaliar o custo-benefício do desenvolvimento científico-tecnológico vivenciado por esta geração e pelas futuras.

Sugerimos que cada grupo escolha, por interesse pelo tema, um dos objetivos listados no quadro. Se mais de um grupo se interessar pelo mesmo tema, pedir que entrem em acordo para que nenhum tema fique de fora ou repetido. Se houver mais de quatro grupos na turma, os requisitos podem ser subdivididos. Por exemplo, manter as pessoas vivas e saudáveis inclui estratégias na área médica e na produção de alimentos; a produção e o controle de energia incluem soluções para as naves e para a manutenção da vida em outro planeta.

| OBJETIVOS | MATERIAIS (acessos em: 7 fev. 2022) |
|-------------------------------------|--|
| Produzir e controlar a energia | De onde o Curiosity tira energia?": https://www.youtube.com/watch?v=L68_hPPBbUA; "O Experimento que vai produzir oxigênio em Marte": https://www.youtube.com/watch?v=DVXa6XJ3rjw; Por que a Estação Espacial não derrete?: https://www.youtube.com/watch?v=z5Ln-LugZKM; "Um centro de energia em Marte": https://www.youtube.com/watch?v=lzl1u909KU8; "Centro de Energia em Marte com Lucas Gabriel da Silva": https://www.youtube.com/watch?v=lzl1u909KU8. |
| Manter as pessoas vivas e saudáveis | "Como se pesa coisas sem gravidade?": https://www.youtube.com/watch?v=iFcaiNzHt8g; "Como os astronautas vão ao banheiro?": https://www.youtube.com/watch?v=xbuMADDOf1Q; "Como os trajes da Apollo funcionam?": https://www.youtube.com/watch?v=rWQRh52Rv_U; "O que os astronautas comeram na Apollo 11?": https://www.youtube.com/watch?v=uVm36KFiAOY; "E se houver uma emergência no espaço?": https://www.youtube.com/watch?v=-VjVoTtOQSg; "Como os astronautas produzem oxigênio no espaço?": https://www.youtube.com/watch?v=m39eh2wPLTM; "Apresentação de Marco Mammoli sobre o centro de saúde em Marte": https://www.youtube.com/watch?v=_M8k5c1Ktg8; "Estufa e produção de alimentos em Marte por Davi Souza": https://www.youtube.com/watch?v=CdFrQU_Cb8A. |





| OBJETIVOS | MATERIAIS (acessos em: 7 fev. 2022) |
|--|--|
| Sair e voltar para a Terra em segurança | "Do que o Módulo Lunar era feito?": https://www.youtube.com/watch?v=RTGgEpr1T5s; "Como os astronautas voltaram da Lua?": https://www.youtube.com/watch?v=DY_sY3m3aY8; "F-1: o motor que nos levou à Lua": https://www.youtube.com/watch?v=1oGQxkwJyfM; "Quanto lixo existe no espaço?": https://www.youtube.com/watch?v=-Pto735Kr_c; "Engenharia em Marte": https://www.youtube.com/watch?v=mgE79CSuyZw. |
| Manter a comunicação com a Terra e reduzir custos da missão | "Como os rovers enviam imagens de Marte?": https://www.youtube.com/watch?v=EcbGyllDnZo; Quem paga pelos satélites GPS?: https://www.youtube.com/watch?v=lyyA93DSwpw; "Por que foguetes são lançados da Flórida?": https://www.youtube.com/watch?v=XSio5tlClE4; "Por que foguetes tem estágios": https://www.youtube.com/watch?v=RIEu7sWApGA; "Por que a SpaceX reutiliza seus foguetes?": https://www.youtube.com/watch?v=qvR45sTvtDs. |

A proposta é que cada grupo **pesquise** sobre um tema e compartilhe com a turma a importância de cumprir estes objetivos para o sucesso da missão de habitar o Planeta Vermelho. Além disso, o grupo deve compartilhar as soluções já desenvolvidas e os problemas que ainda não têm solução. Os materiais indicados no quadro para cada objetivo são em formato de vídeo por conterem maior riqueza de informações, mas não esgotam os problemas e as soluções, e sim funcionam como ponto de partida para a pesquisa dos grupos.

Após a partilha, cada grupo deve montar um **plano**de ação de uma missão para Marte com ida e volta,
que inclua uma proposta de solução para todos os
objetivos apresentados pelos colegas. Esse plano de
ação permitirá uma sistematização do conhecimento
interdisciplinar envolvido nas pesquisas espaciais.
Defina um prazo para a apresentação do plano para
a turma e incentive a criatividade dos estudantes,
utilizando ou não recursos digitais. Se não for possível
a utilização da internet pelos estudantes, nem em casa
nem na escola, forneça minilições sobre cada objetivo a
ser atendido para dar suporte à produção do plano de
ação dos estudantes.





Desde a primeira corrida espacial, a **competição** acelerou a conquista de grandes descobertas científicas. A competição também caracteriza olimpíadas de ciências, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Por isso, propomos que esta atividade e outras sugeridas a seguir sejam movidas pela competição entre os grupos de estudantes. Podese optar por promover a competição em todas elas, em algumas ou nenhuma. Se houver mais de um momento de competição, dá-se a chance de diferentes grupos se tornarem vencedores. Para garantir uma disputa saudável, é importante que todos os estudantes tenham claros os objetivos e as regras de cada atividade, que possuam as condições de sucesso e possam periodicamente refletir sobre seus comportamentos.

Para determinar o plano de ação vencedor, caso seja uma competição, construir previamente uma **rubrica** com os estudantes, incluindo critérios como sucesso da missão com base na proposta de solução para cada um dos objetivos, criatividade na apresentação e participação dos integrantes. Independentemente da competição, a rubrica servirá como instrumento de avaliação por pares.

Para verificar o que os estudantes aprenderam e aproximar os estudantes do que seria uma viagem

a Marte, sugerir que assistam ao **filme** *Perdido em Marte* (direção: Ridley Scott, 2015) ou exibir trechos em sala de aula para discutirem o que poderia ser real e o que foi pura ficção. Verificar o embasamento dos argumentos utilizados pelos estudantes na discussão. Os textos "Uma novela de ficção científica para alunos do Ensino Médio" (disponível em: http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol14-Num1/me-14-1-a111.pdf) e "A ciência de *Perdido em Marte*" (disponível em: http://jornalismojunior.com.br/a-ciencia-de-perdido-em-marte/. Acessos em: 8 fev. 2022) podem ajudar na discussão.

Após as atividades sugeridas anteriormente, espera-se que os estudantes tenham embasamento para iniciar o planejamento de seus protótipos. A proposta é que a construção do protótipo seja um aprofundamento em conceitos fundamentais para as pesquisas espaciais ou a vida em outros planetas.

Antes de iniciarem o planejamento dos protótipos, sugerimos que sejam realizadas algumas atividades experimentais. O objetivo é fornecer possibilidades de protótipos, simular as etapas de construção e testes, estimular a criatividade e demonstrar a importância do embasamento científico na definição de estratégias a serem testadas. A competição entre os grupos pode ser

estimulada nesses experimentos pelo estabelecimento de critério prévios e da aplicação de apenas uma chance para testarem o que construírem. É importante que os estudantes justifiquem seus resultados com base em conhecimentos científicos e registrem-nos no caderno de bordo.

Os estudantes podem, por exemplo, construir um foguete movido a comprimido efervescente ou água e vinagre no qual diferentes designs, ângulo de lançamento e proporções de reagentes podem determinar aquele que voará mais longe. O espaço disponível para os lançamentos definirá o tamanho dos foguetes e o tanto de reagentes necessários. Alguns exemplos: foguete de papel usando comprimido efervescente e pote de plástico (https://spaceplace.nasa.gov/pop-rocket/en/. Acesso em: 8 fev. 2022. O *site* em espanhol pode ser traduzido utilizando o tradutor do navegador de internet.); foguete de garrafa PET (https://www.youtube.com/watch?v=5MdUyZwaFfQ, acesso em: 8 fev. 2022).

Outra opção é realizar experimentos sobre conservação de alimentos, nos quais a temperatura e o solvente utilizados podem definir o grupo que consegue preservar o alimento por mais tempo. Um exemplo pode ser conferido no texto "Estudando"





antioxidantes através da maçã" (disponível em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/estudando-antioxidantes-atraves-maca.htm. Acesso em: 8 fev. 2022).

Os estudantes também podem construir um filtro de água utilizando diferentes materiais e verificar o grupo que consegue a água mais transparente com base em tipos de material e número de camadas utilizadas. Veja um exemplo em: "Educator Guide: Water Filtration Challenge" (disponível em: https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/water-filtration-challenge/, acesso em: 8 fev. 2022).

Os estudantes podem ainda realizar uma atividade para trabalhar linguagem de programação, como no jogo Explore Mars: A Mars Rover, da Nasa, disponível em: https://spaceplace.nasa.gov/explore-mars/en/ (acesso em: 8 fev. 2022). Na ausência de computadores ou internet que permitam uma competição *on-line*, o jogo pode ser reproduzido no quadro ou em um espaço delimitado no chão. Cada grupo deve estabelecer previamente uma série de comandos a serem executados para realizar a tarefa solicitada. Ganha o grupo que realizar o maior número de tarefas em menos tempo ou aquele que cometer menos erros.

PARA SABER MAIS

Outros sites contendo atividades de Física, Química e Biologia que podem ser relacionados às demandas das pesquisas espaciais.

- Canal do Manual do Mundo no Youtube. Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCKHhA5hN2UohhFDfNXB_cvQ. Acesso em: 8 fev. 2022
- Conjuntos de atividades STEM disponibilizadas pela NASA (há uma versão em espanhol das atividades ou elas podem ser traduzidas utilizando o tradutor do navegador). Disponíveis em: https://www.nasa.gov/stem-at-home-for-students-9-12.html, https://spaceplace.nasa.gov/menu/science-and-technology/ehttps://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/. Acessos em: 8 fev. 2022.
- Vídeos produzidos pelo Laboratório de Demonstrações Ernst Wolfgang Hamburger do Instituto de Física, LDEWH, da USP. Disponíveis em: https://eaulas.usp.br/portal/video?idltem=23464. Acesso em: 8 fev. 2022.
- Simulador de rover em Marte desenvolvido pelo laboratório LUCA. Disponível em: https://lucaeducar.com.br/rovers/. Acesso em: 8 fev. 2022.







Após os experimentos realizados, os estudantes precisam **planejar** seus projetos. A turma pode optar por realizar um mesmo projeto e competir pelo resultado ou cada grupo pode realizar projetos diferentes segundo o interesse de cada um. Antes de decidirem seus projetos, explicar sobre os espaços e recursos disponíveis na escola. Verificar a possibilidade de aplicar robótica nos projetos. Se desejar, os projetos podem ser restringidos à área de atuação do docente.

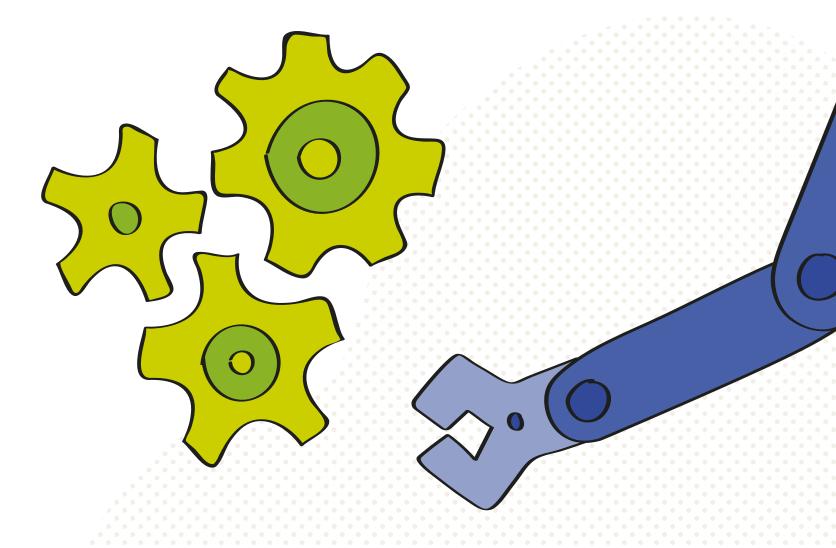
Algumas opções de projetos são a construção de foguetes com propulsores sólidos ou líquidos (aplicando conceitos de Física que ajudam cientistas a levarem objetos para o espaço), a montagem de diferentes sistemas de hidroponia (como alternativa de cultivo de alimentos sem solo), o cultivo de alimentos submetidos à luz UV (simulando a elevada radiação do espaço) ou a criação de um jogo no programa Scratch (disponível em: https://scratch.mit.edu/, acesso em: 8 fev. 2022) que aplique conceitos utilizados nas pesquisas espaciais. Havendo a

possibilidade de uso de instrumentos de robótica, os estudantes podem propor projetos utilizando sensores (como aplicado no trabalho "Robótica pedagógica: aplicação de sensores simples na aprendizagem de programação, Matemática e Física", disponível em: https://www.prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2019P14963A29449O38O5.pdf, acesso em: 8 fev. 2022).

Há diferentes competições de foguetes e rovers (veículos de exploração espacial). Se os estudantes optarem por esses projetos, verificar a possibilidade de inscrever os interessados em competições fora da escola, como a jornada de foguetes da Olimpíada Brasileira de Astronomia (http://www.oba.org.br/site/? p=conteudo&pag=conteudo&idconteudo=576&idcat =29&subcat=. Acesso em: 8 fev. 2022) ou incentive-os mostrando a participação de brasileiros em competições profissionais na área como a NASA Human Exploration Rover Challenge (https://mulheresnaciencia.com.br/faca-ciencia-como-uma-garota-relatos-das-meninas-da-spacetroopers-brasil/. Acesso em: 8 fev. 2022).

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O protótipo pode retomar conhecimentos construídos em diferentes Unidades
Curriculares deste Aprofundamento como técnicas de cultivo de alimentos, robótica, gestão de projetos, montagem de experimento científico, linguagem de programação, utilização de gráficos e tabelas.







Após a decisão dos projetos, definir um prazo para a primeira entrega dos planejamentos. Utilizar um critério na rubrica para estabelecer o desempenho esperado, como o sugerido na rubrica apresentada neste material. Como em unidades anteriores, permitir que os estudantes possam ter, pelo menos, uma devolutiva (sua e dos pares) sobre seus planejamentos e a possibilidade de corrigi-los antes de iniciar a produção. Há estratégias de avaliação do planejamento nas unidades anteriores deste Componente.

Antes de iniciar a etapa de produção, promover um momento de **autoavaliação** dos estudantes utilizando uma rubrica (como o primeiro critério da rubrica indicada nesta Etapa). Cada estudante deve registrar sua autoavaliação, no diário de bordo e estabelecer pelo menos uma meta concreta de como pode melhorar seu desempenho.

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

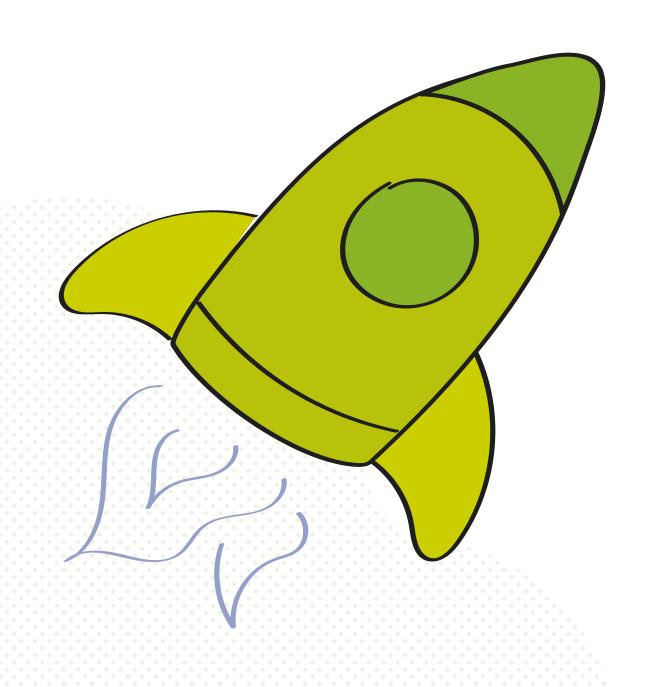
As atividades propostas nesta Etapa vão ajudar os estudantes a alcançarem os objetivos de aprendizagem a seguir.

• Aplicar o conhecimento das Ciências da Natureza no planejamento e na montagem de um protótipo que simule problemas enfrentados na exploração espacial e na manutenção da vida fora da Terra. O planejamento e a produção dos estudantes realizados nas Etapas 2 e 3 deste componente são evidências deste objetivo de aprendizagem. Embora a avaliação por rubrica por si já forneça informações sobre o desempenho dos estudantes, não deixe de dar devolutivas sobre o que poderiam ter feito de forma diferente para alcançar um desempenho melhor. Vale lembrar que, mesmo após a avaliação do planejamento na segunda etapa, imprevistos podem exigir adequações no planejamento, e isso é normal em um projeto. A anotação precisa dos resultados, a testagem sistemática e a alteração de projetos com base nos resultados parciais faz parte do conhecimento científico (método) a ser aplicado e avaliado na etapa de produção.





ETAPA 3 PRODUÇÃO



Conversar com os estudantes sobre como esta etapa de produção (que se inicia com o planejamento) reproduz o trabalho dos cientistas e engenheiros espaciais. Tudo o que produzem é testado e as falhas são corrigidas para realizar novos testes até funcionar da melhor forma possível. Para iniciar a etapa, sugerimos exibir o vídeo "SpaceX Landing Failure & Success" (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=lfRrcEqzOiM, acesso em: 8 fev. 2022), que mostra as falhas sucessivas da SpaceX em produzir uma parte reaproveitável de seus foguetes até finalmente conseguir um pouso perfeito.

Como os materiais e artefatos em desenvolvimento precisarão ser armazenados entre as aulas, é preciso preparar um local onde isso possa ser feito. Dar sequência, pedindo novamente aos estudantes que registrem no **caderno de bordo** a data e os principais objetivos da etapa. Apresente as expectativas de aprendizado e as evidências que serão coletadas.

Reforçar com os estudantes como será feita a comunicação da produção deles na próxima etapa (por meio de um pôster) como indicado no quadrosíntese. Assim, poderão fotografar a produção e os testes para ilustrarem seus pôsteres, caso tenham

acesso a alguma câmera fotográfica ou a um celular. Na falta desses recursos, os pôsteres podem ser ilustrados com imagens retiradas da internet e ilustrações feitas pelos estudantes.

Antes de iniciarem a montagem do protótipo, solicitar aos estudantes que revejam o seu planejamento e avaliem a necessidade ou não de ajustarem as metas. Além disso, retomar quais são os procedimentos de segurança obrigatórios segundo os procedimentos envolvidos. Não permitir que os estudantes trabalhem sem a adoção das medidas de segurança adequadas.

Se a estratégia de competição for adotada nesta etapa de produção, o professor deve acompanhar pessoalmente os projetos e fornecer devolutivas em relação aos procedimentos, aos comportamentos dos integrantes e resultados parciais. Avaliar também o cumprimento das metas inseridas no planejamento. Questioná-los quanto às estratégias de superação das dificuldades que surgirem. Caso a produção não seja uma competição, planejar momentos de partilha dos resultados parciais para que outros grupos possam fazer uma avaliação por pares e sugerir melhorias. Para a avaliação por pares, é preciso criar uma rubrica adequada.





Como o período de produção pode ser longo e repetitivo, ele pode ser intercalado com algumas minilições que contribuam para a compreensão e fixação de conceitos científicos e de fenômenos que estejam relacionados aos protótipos. Incentivar a participação ativa dos estudantes nesses momentos usando metodologias ativas de aprendizagem. O planejamento desses momentos é especialmente importante quando os projetos envolvem o cultivo de plantas, pois a coleta de resultados parciais depende do intervalo de desenvolvimento da planta ou de resposta ao tratamento.

Sugerimos ainda que, nos intervalos de testes, os estudantes discutam os impactos negativos e positivos da corrida espacial do século 21. Para isto, pode-se criar uma roda de **consequências** (retirado do livro *Engaging Science: Innovative Teaching for Responsible Citizenship*, página 44. Disponível em: http://oro.open.ac.uk/46456/. Acesso em: 8 fev. 2022). Cada grupo vai anotar no centro de um papel (folha A3 ou maior permitirá melhor visualização) o dilema em questão, corrida espacial, dentro de um círculo. Ao redor deste círculo, os estudantes devem

escrever os impactos diretos da corrida espacial para a vida no nosso planeta, em círculos ligados ao círculo central, utilizando cores diferentes para os impactos positivos e negativos. Em seguida, os estudantes devem ligar a estes impactos diretos os impactos secundários, utilizando as mesmas cores para distinguir impactos positivos e negativos. Ao longo do componente, eles exploraram impactos positivos das pesquisas espaciais, mas entre os negativos estão: a produção de lixo espacial (sobre esse assunto, ver o trabalho de conclusão de curso disponível em: http://bdta.ufra.edu.br/jspui/ bitstream/123456789/1440/1/Res%C3%ADduos%20 espaciais%20impactos%20%C3%A0s%20 miss%C3%B5es%20no%20espa%C3%A7o%20 e%20polui%C3%A7%C3%A30%20do%20meio%20 ambiente.pdf. Acesso em: 8 fev. 2022), o enorme investimento necessário e possíveis impactos na atmosfera (veja a reportagem "Viagem de Bezos emitiu toneladas de carbono? A polêmica envolvendo foguetes", disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/ noticias/redacao/2021/07/23/foquete-de-bezos-naoemitiu-carbono-mas-machucou-camada-de-ozonio. htm. Acesso em: 8 fev. 2022).

Ao final, comparem as rodas produzidas por cada grupo e peça que os estudantes identifiquem as semelhanças e diferenças. As rodas mostram mais impactos positivos ou negativos? Quais seriam as maneiras de reduzir os impactos negativos?

Ao final do prazo para produção, realizar a prova final da competição. Dependendo do interesse dos estudantes, ela pode ser realizada com a presença de toda a escola, animando ainda mais os competidores. Se a competição não tiver sido adotada, promover a última rodada de avaliação por pares antes da produção dos pôsteres.

Por fim, promover novamente um momento de **autoavaliação**, individual e em grupo. Na avaliação pessoal, os estudantes devem registrar no diário de bordo se conseguiram melhorar seu desempenho pessoal e se aplicaram o propósito definido na autoavaliação anterior. Na avaliação em grupo, os integrantes vão avaliar a produção coletiva segundo a rubrica e como cada um desempenhou a sua função estabelecida no início do componente. Se julgarem necessário, pode ser votada uma mudança nas funções para realização da etapa de comunicação.





ETAPA 4

COMUNI-CAÇÃO



Esta é a última etapa do projeto e consiste em comunicar o que foi realizado pelos estudantes. Para cada Unidade, foi sugerida uma forma diferente de comunicação dos resultados, de modo a demonstrar quão vastas são as possibilidades. Para esta Unidade, sugerimos que os resultados sejam comunicados por meio de pôsteres, de forma semelhante ao que ocorre em eventos científicos. Esse tipo de apresentação científica mistura a comunicação escrita e a oral, pois os autores do trabalho precisam apresentar seu pôster para os avaliadores.

Como de costume, começar pedindo aos estudantes que registrem no **caderno de bordo** a data e os principais objetivos da Etapa 4. Apresentar as expectativas de aprendizagem e as evidências que serão coletadas.

Para iniciar a produção dos pôsteres, definir com a turma o tamanho e o modelo (físico ou digital) de apresentação. Pôster e *banner* são cartazes que resumem o trabalho realizado e contêm uma estrutura definida: título, nome dos autores, introdução, objetivo,

justificativa, metodologia, resultados e discussão. Explicar para os estudantes o que cada parte do pôster deve conter.

A introdução deve conter uma breve contextualização do tema. Se for uma competição de foguetes, por exemplo, pode descrever a atividade proposta e como o estudo de foguetes está relacionado com as pesquisas espaciais. O objetivo é aquele que foi proposto na competição. A justificativa deve conter as aprendizagens esperadas com a atividade. A metodologia, geralmente representada com esquemas, explicita o que foi feito pelo grupo, incluindo o número de testes realizados e o material. Os resultados incluem tanto os parciais quanto o final. A discussão utiliza os conhecimentos científicos para justificar os resultados obtidos.

Em seguida, cada grupo precisa escrever um rascunho dos textos que vão compor o pôster e selecionar as imagens. No caso das imagens, as digitais facilitam o processo de construção do pôster, pois podem ser facilmente cortadas ou reduzidas para se adequarem ao pôster.





Depois, os grupos precisam definir o *layout*. Há algumas dicas e exemplos no texto "Como fazer um pôster científico" do site Sobrevivendo na Ciência (disponível em: https://marcoarmello.wordpress.com/2012/03/13/ poster/. Acesso em: 8 fev. 2022). Caso os pôsteres sejam digitais, os estudantes podem utilizar ferramentas como Google Slides, Canva, Power Point, ajustando o tamanho da página para o tamanho definido com a turma. Se o pôster for em papel, os estudantes podem fazer um rascunho do *layout* em folha A4.

Por fim, é preciso juntar os textos ao *layout*. Adequar os textos ao layout é um desafio de síntese, já que a letra do pôster não pode ser muito pequena. É preciso definir aquilo que é fundamental.

Avaliar a produção dos grupos em cada etapa (textos, *layout* e versão completa) para fornecer devolutivas ao longo do processo.

No dia da apresentação, organizar uma exposição em um lugar que permita a mostra de todos os pôsteres. Todos os integrantes do grupo devem participar da apresentação. Para isso, dividir o tempo de exposição pelo número de

componentes dos grupos e pedir para que façam uma escala. Um dos integrantes deve ficar junto ao pôster por determinado período, para fazer a apresentação aos colegas que passarem por ele. Os demais integrantes devem passar pelos pôsteres dos colegas para fazer sua avaliação, ou seja, cada pôster será avaliado por cada um dos estudantes dos demais grupos.

Essa avaliação deve ser baseada em uma **rubrica** (com critérios e níveis esperados para cada um deles), especialmente criada para este momento. É importante avaliar a criatividade, a coerência e a clareza dos textos, a legibilidade, o *layout* e a apresentação do material pelo integrante do grupo.

O melhor pôster será o que tiver maior média na avaliação de todas as categorias. Se desejar, também pode haver um vencedor para a criatividade, contemplando habilidades diferentes na premiação.

Este momento deve ser agradável para os estudantes, e não um momento de tensão – afinal, o momento de errar é na escola. Pode haver um lanche compartilhado e incluir o restante da escola.

Para encerrar, retomar a **rotina de pensamento** "Os 3 porquês" para que os estudantes possam acrescentar alguma informação ao quadro e discutir a diferença entre o que pensavam no início do componente e o que pensam agora. Depois, convidar os estudantes a refletirem sobre o que aprenderam ao longo do semestre. Algumas frases podem nortear a reflexão: "Algo de importante que levo deste componente para a minha vida é..."; "3 aspectos sobre as pesquisas espaciais que aprendi são..."; "O que eu ainda gostaria de saber sobre os temas trabalhados no componente é...".

Para encerrar, é importante que o professor também reflita sobre sua prática pedagógica ao longo do semestre. Pode-se perguntar oralmente aos estudantes o que acharam positivo e o que poderia ser melhorado no trabalho docente e depois realizar uma consulta anônima. As respostas ajudarão a ter melhor visão sobre a percepção dos estudantes. Por fim, propor melhorias concretas para a próxima oferta do componente. Dessa forma, sua prática será cada vez melhor.





COMPONENTE 2

EMPREENDEDORISMO SOCIAL

DURAÇÃO

20 SEMANAS / 30 HORAS

AULAS/SEMANA

2

ÁREA DO CONHECIMENTO

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS / CIÊNCIAS HUMANAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A
PARA MINISTRAR O COMPONENTE

LÍNGUA PORTUGUESA OU SOCIOLOGIA

INFORMAÇÕES GERAIS

O Componente 2 – Empreendedorismo Social faz parte da Unidade 6 e tem como objetivo proporcionar ao estudante o contato com projetos sociais de impacto em sua comunidade, aprendendo e se inspirando com essas iniciativas. Ele deverá fazer um mapeamento das ações de relevância social em sua comunidade ou em outras regiões, entrando em contato com as propostas e, se possível, chegando a conversar com os atores envolvidos. A partir dessa experiência, ele estará apto a criar a própria proposta de um projeto social com impacto em sua comunidade. Este componente tem como foco principal explorar o eixo estruturante de Empreendedorismo, mas também desenvolverá as habilidades de Mediação e Intervenção Sociocultural.







COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA FORMAÇÃO GERAL BÁSICA A SEREM APROFUNDADAS

COMPETÊNCIA GERAL 2. Compreender os processos identitários, conflitos e relações de poder que permeiam as práticas sociais de linguagem, respeitando as diversidades e a pluralidade de ideias e posições, e atuar socialmente com base em princípios e valores assentados na democracia, na igualdade e nos Direitos Humanos, exercitando o autoconhecimento, a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, e combatendo preconceitos de qualquer natureza.

(EM13LGG304) Formular propostas, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

(EM13LGG305) Mapear e criar, por meio de práticas de linguagem, possibilidades de atuação social, política, artística e cultural para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética.

(EM13LP27) Engajar-se na busca de solução para problemas que envolvam a coletividade, denunciando o desrespeito a direitos, organizando e/ou participando de discussões, campanhas e debates, produzindo textos reivindicatórios, normativos, entre outras possibilidades, como forma de fomentar os princípios democráticos e uma atuação pautada pela ética da responsabilidade, pelo consumo consciente e pela consciência socioambiental.

EIXOS ESTRUTURANTES E SUAS HABILIDADES

- Mediação e Intervenção Sociocultural
- Empreendedorismo

(EMIFCGO9) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.

(EMIFLGG12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as práticas de linguagens socialmente relevantes, em diferentes campos de atuação, para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

(EMIFLGG11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo





OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Mapear projetos sociais com impacto em sua comunidade.
- Refletir sobre os impactos dessas ações na sociedade.
- Promover oficinas abordando temas relevantes em sua comunidade.
- Desenvolver uma ideia de projeto social com impacto em sua comunidade.

QUESTÃO NORTEADORA

- O que é um projeto social de impacto?
 - Questões derivadas
 - O que é preciso levar em conta para desenvolver uma ideia para um projeto social?
 - De que forma posso contribuir para melhorar as condições de vida da minha comunidade?

DE OLHO NOS OBJETOS DE CONHECIMENTO Nesta Unidade Curricular, os estudantes vão explorar os seguintes objetos de conhecimento:

- Apreciação (avaliação de aspectos éticos, estéticos e políticos em textos e produções artísticas e culturais etc.)
- Réplica (posicionamento responsável em relação a temas, visões de mundo e ideologias veiculados por textos e atos de linguagem).
- Planejamento, produção e edição de textos orais, escritos e multissemióticos
- Participação em discussões orais de temas controversos de interesse da turma e/ou de relevância social
- Mediação cultural

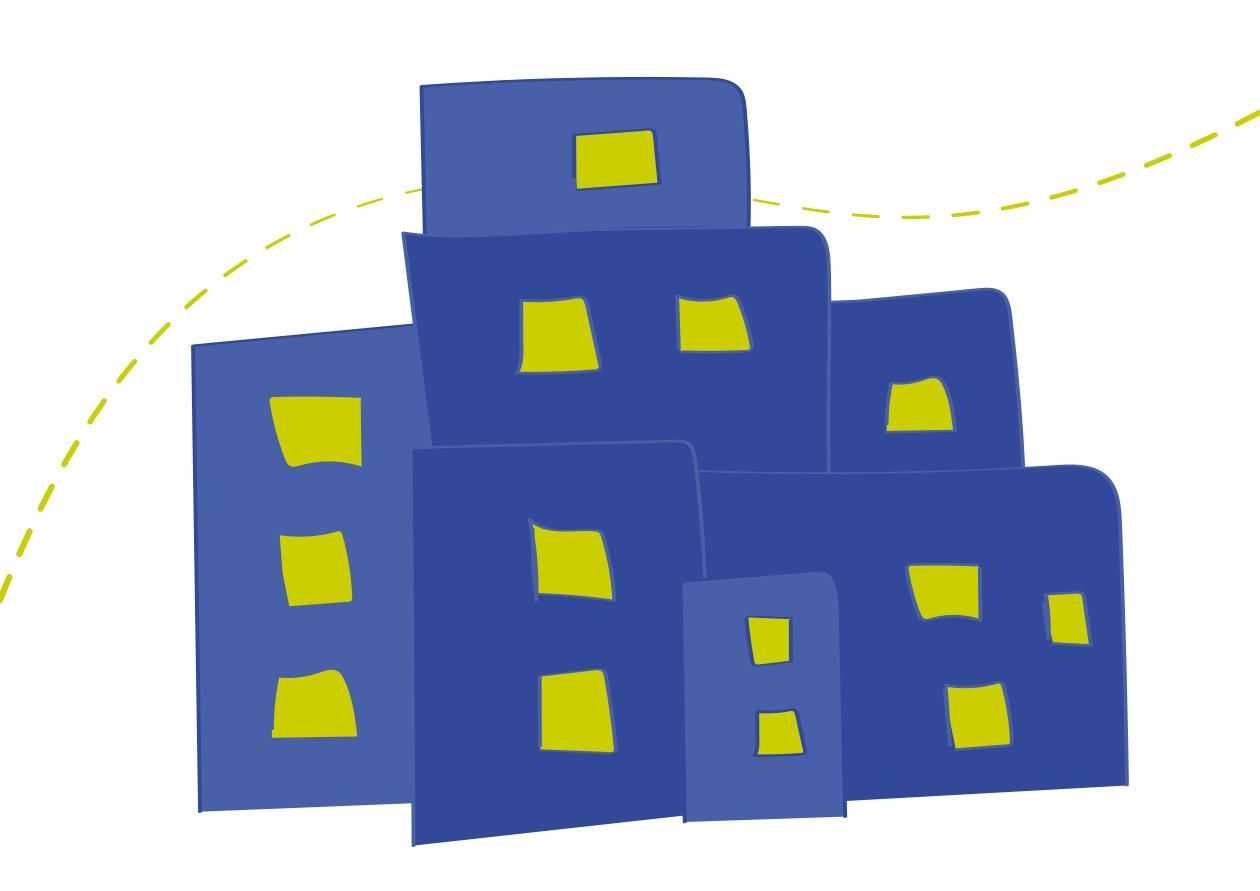




ETAPA 1

MAPEANDO A MINHA COMUNIDADE

É importante começar as aulas apresentando aos estudantes como será a trajetória ao longo das quatro etapas. No quadro a seguir, há um resumo das atividades além de uma sugestão de duração para cada uma. No entanto, esse tempo pode ser alterado dependendo do interesse e da demanda do grupo. Veja formas de apresentação do componente:







ETAPAS

1

ETAPA

ETAPA

2

ETAPA

3

ETAPA

4

PRODUTO FINAL

4 semanas

Mapeamento dos
projetos sociais
existentes em minha
comunidade ou outras
regiões; levantamento
dos objetivos, impactos
etc; conversa com um
dos atores envolvidos.

4 semanas

Idealização e
planejamento de
uma oficina para a
comunidade com
impacto social
abordando um tema
relevante.

6 semanas

Execução da oficina; avaliação do impacto social na comunidade; criação de um formulário para receber um *feedback* dos participantes.

6 semanas

Desenvolvimento de uma ideia de projeto social; ideação ou protótipo do projeto. Ideação de um projeto social.





QUADRO SÍNTESE DE SUGESTÕES PARA O COMPONENTE



ETAPA 1

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

- Mapeamento dos projetos sociais existentes em minha comunidade ou outras regiões.
- Levantamento dos objetivos, impactos etc.
- Conversa com um dos atores envolvidos.

Produções esperadas dos estudantes:

Relatório dos levantamentos realizados.

ETAPA 2

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

Idealização e planejamento
 de uma oficina para a comunidade
 com impacto social, abordando
 um tema relevante.

Produções esperadas dos estudantes:

• Fichas sobre a proposta da oficina.

ETAPA 3

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

- Execução da oficina.
- Avaliação do impacto social na comunidade.
- Criação de um formulário para receber um feedback dos participantes

Produções esperadas dos estudantes:

- Cronograma da oficina.
- Relatório do feedback dos participantes

ETAPA 4

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

- Desenvolvimento de uma ideia de projeto social.
- Ideação ou protótipo do projeto.

Produções esperadas dos estudantes:

• Fôlder apresentando o planejamento do projeto..





Para esta primeira etapa, é interessante que os estudantes se aproximem de experiências que já existam em sua comunidade. Para isso, eles precisam compreender o que é o conceito de empreendedorismo social. Iniciar uma roda de conversa para verificar o que os estudantes já sabem sobre o tema. Se sentir necessidade, apresentar algumas leituras teóricas que podem embasar a discussão.

Seguem algumas sugestões:

- "Empreendedorismo social: propósitos em equilíbrio com os negócios". Disponível em: https://www.sebrae-sc.com.br/blog/empreendedorismo-social. Acesso em: 8 fev. 2022.
- "Empreendedorismo social cresce entre jovens no Brasil". Disponível em: https://g1.globo.com/globo-news/noticia/2016/03/empreendedorismo-social-cresce-entre-jovens-no-brasil.html. Acesso em: 8 fev. 2022.

Em seguida, organizar os estudantes em grupos para que eles façam um levantamento dos projetos sociais de sua comunidade. Sugerimos que a divisão seja feita a partir do interesse de cada um com base em um recorte temático, como iniciativas relacionadas à educação, à saúde, ao meio ambiente, à habitação, à cultura etc.

Para orientar a pesquisa, as seguintes perguntas podem ser levadas em conta pelos estudantes:

- Qual é o objetivo do projeto?
- Quem são os atores envolvidos?
- De que forma acontece o financiamento?
- Qual é o público-alvo beneficiado?
- Quais são os benefícios à comunidade na qual o projeto é realizado?

É importante auxiliar os estudantes a buscarem formas de pesquisar esses projetos e entrar em contato com os atores envolvidos em sua realização. Em geral, a maior parte dos projetos possui um *site*, um *blog* ou uma rede social com a apresentação dos objetivos gerais e das pessoas envolvidas, além de um canal para entrar em contato (*e-mai*l, telefone ou seção no próprio site). Orientar os estudantes a escreverem mensagens se apresentando, explicando o propósito da atividade e pedindo para realizar uma conversa com um participante do projeto. Essa conversa pode ser em formato de entrevista formal ou informal, por e-mail, chamada de vídeo ou até presencialmente. No entanto, é essencial que seja feito um roteiro prévio com as perguntas.





Caso não haja iniciativas na comunidade, eles podem optar por fazer o levantamento de projetos sociais em outras regiões. A seguir, estão alguns exemplos de projetos de empreendedorismo social de impacto no Brasil:

- Central Única das Favelas (Cufa): organização fundada em 1999 por jovens negros da periferia do Rio de Janeiro com o objetivo de promover atividades nas áreas de educação, lazer, esportes, cultura e cidadania. Hoje, atua no Brasil todo e em outros 15 países. Site: http://www.cufa.org.br/. Para saber mais sobre o projeto, indicamos a leitura do relatório de iniciação científica, de autoria de Paula Soldera de Barros Santiago: "Cufa (Central Única das Favelas) um agente político na renovação das desigualdades sociais na sociedade de controle", disponível em: https://www5.pucsp.br/ecopolitica/downloads/paula-soldera-de-barros-santiago.pdf. Acesso em: 8 fev. 2022
- Universidade da Correria (UniCorre): centro de inovação popular, que tem como objetivo promover projetos de inovação social e empreendedorismo local para reduzir a desigualdade em territórios populares do Brasil. A Universidade da Correria (UniCorre) é um programa de formação de empreendedores que dura três meses, reunindo atividades presenciais, ensino a distância e abertura de frentes de negócio no Rio de Janeiro e São Paulo. Disponível em: https://www.fundacaoabh.org.br/universidade-da-correria/. Acesso em: 8 fev. 2022.
- Instituto Brasil Solidário (IBS): organização da sociedade civil de interesse público voltada à valorização do ser humano, oferecendo-lhe oportunidades por meio da educação. Realiza projeto de impacto em todas as regiões do país. Disponível em: https://www.brasilsolidario.org.br/. Acesso em: 8 fev. 2022.
- **Instituto Terra:** organização civil sem fins lucrativos fundada em abril de 1998. É voltado para a restauração ambiental e o desenvolvimento rural sustentável do Vale do Rio Doce. Disponível em: https://institutoterra.org/o-instituto/. Acesso em: 8 fev. 2022

Orientar os estudantes a procurar no site informações como missão, visão e valores do projeto, bem como relatórios; parceiros; tipo de organização etc. Essas informações devem estar presentes no relatório que cada grupo produzirá sobre o projeto escolhido.

Como produto final, indicamos que cada grupo apresente um relatório do levantamento de dados feito sobre o projeto social escolhido. Além das informações básicas, é importante que conste também nesse material um registro da conversa realizada com um dos atores envolvidos na iniciativa.



A proposta da apresentação é que os estudantes possam fazer um mapeamento dos projetos, refletindo sobre seus objetivos e impactos, traçando pontos em comum e diferenças. Para esse momento, indicamos que seja feito um mapeamento coletivo, partindo do mapa do Brasil, marcando as regiões beneficiadas por cada projeto. Ao final, eles podem analisar se houve mais projetos em determinada região ou se eles se espalharam por todas as regiões do país. Além disso, eles também podem marcar no mapa qual é a área de atuação de cada projeto, verificando se houve mais projetos em um determinado tema do que em outros. É interessante buscar uma parceria com outras áreas, mostrando de que forma elas podem contribuir, por exemplo a Matemática, com a estatística da quantidade de projetos, tipo de projetos; a Geografia, com um olhar para as regiões e o impacto nelas etc.

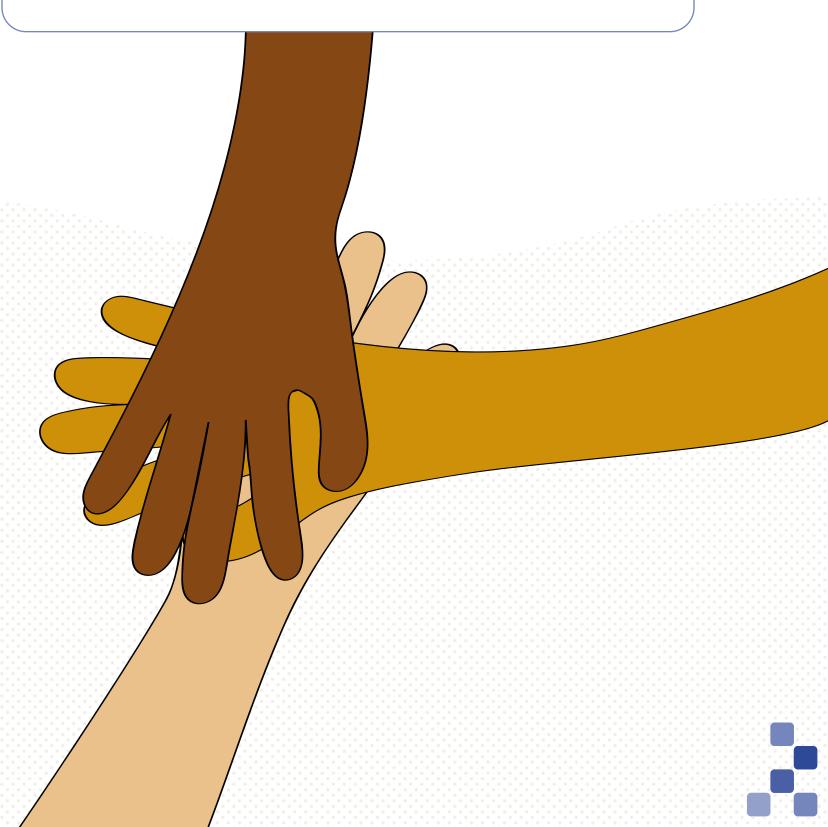
DE OLHO NA EVIDÊNCIA

É importante mediar a pesquisa dos estudantes para que o levantamento seja embasado e qualificado, retomando os critérios utilizados na pesquisa. O relatório final pode ser utilizado como evidência para verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem.

PARA SABER MAIS



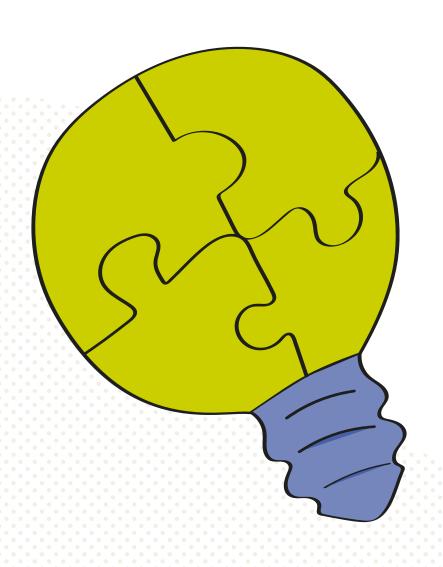
Para se aprofundar nas questões do ensino empreendedor, indicamos a seguinte leitura: "O que é Educação Empreendedora". Disponível em: https://www.futura.org.br/o-que-e-educacao-empreendedora/. Acesso em: 8 fev. 2022.





ETAPA 2

PLANEJANDO UMA OFICINA



Dando continuidade ao trabalho de pesquisa feito na Etapa 1, para as semanas seguintes, sugerimos que o estudante idealize e planeje uma oficina para sua comunidade, abordando um tema relevante. É importante que a proposta da oficina tenha um impacto significativo.

Como disparador, sugerimos um momento de roda de conversa para que os estudantes falem livremente sobre seus interesses e as demandas de suas comunidades. Algum aluno pode ser responsável por registrar a conversa, no formato de *brainstorming*. Algumas perguntas podem conduzi-la, como:

- Quais são os principais problemas vividos pela comunidade da qual eu faço parte?
- Que tipo de ações pontuais poderiam ser realizadas para amenizar esses problemas?
- Como posso melhorar a minha vida e a das pessoas à minha volta?

Novamente, indicamos que essa atividade seja feita em pequenos grupos, sendo possível repetir os mesmos da Etapa 1 ou formar novos, a depender do interesse dos estudantes. Cada grupo deverá se basear nos critérios levantados na atividade anterior. No entanto, é importante que eles levem em conta que a oficina não é o projeto em si, mas apenas uma ação pontual, factível dentro de um pequeno período de tempo. Pensando em sistematizar a idealização, indicamos que eles preencham uma ficha com as seguintes informações:

| Nome da oficina | |
|---------------------------------------|--|
| Área | |
| Objetivo (missão, visão e valores) | |
| Público-alvo | |
| Impacto | |





Caso os estudantes precisem de ajuda, oferecer opções de tipos de oficina que podem ser realizadas pontualmente:

- Oficina de conserto e restauração de bicicletas:
 aberta ao público em geral, necessita de doação
 de ferramentas básicas, bem como uma pessoa
 instruída para ensinar a comunidade sobre
 como fazer a manutenção e pequenos reparos
 da bicicleta. Pode envolver discussões sobre
 mobilidade urbana e respeito à bicicleta no trânsito.
- Oficina de artesanato: para pessoas interessadas em aprender a realizar algum tipo de artesanato, podendo vir a transformar essa habilidade em um negócio. Para ser realizada, é necessário que haja algum voluntário para ensinar, como costureiro, pintor, marceneiro, grafiteiro etc. Pode envolver conversas sobre como criar sua própria marca e vender seus produtos em redes sociais.

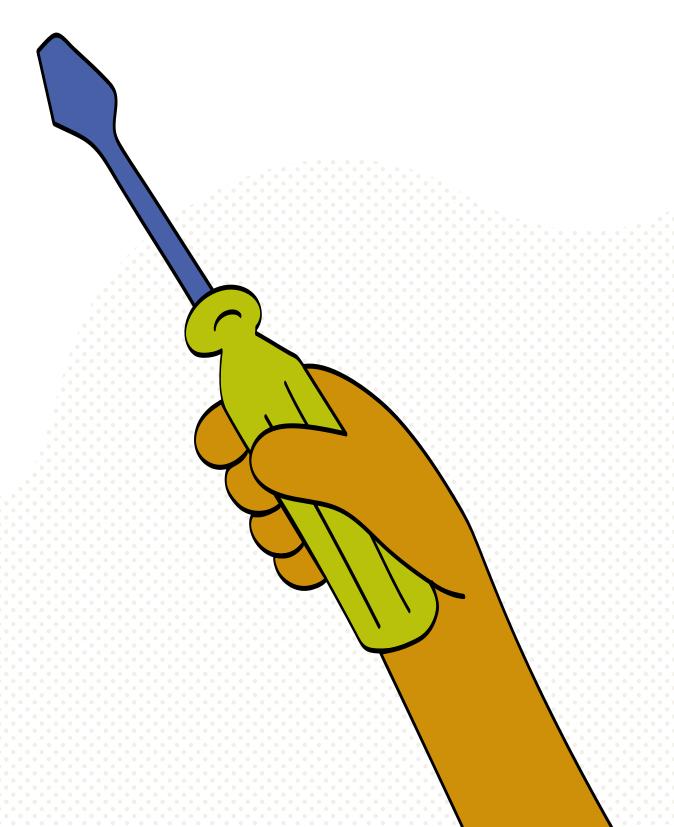
O principal objetivo é que o estudante se veja como empreendedor social, implementando uma ideia para ajudar as pessoas a viverem melhor em sua comunidade e mostrando que pequenas ações podem ter um impacto significativo.

Depois da idealização da oficina, é preciso construir o planejamento, levando em conta o que deve ser feito no passo a passo para que ela seja realizada. Para auxiliar o grupo, sugerimos que preencham uma nova ficha, como no exemplo a seguir:

| Materiais necessários | |
|--------------------------|--|
| Pessoas envolvidas | |
| Local | |
| Duração | |
| Divulgação | |

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

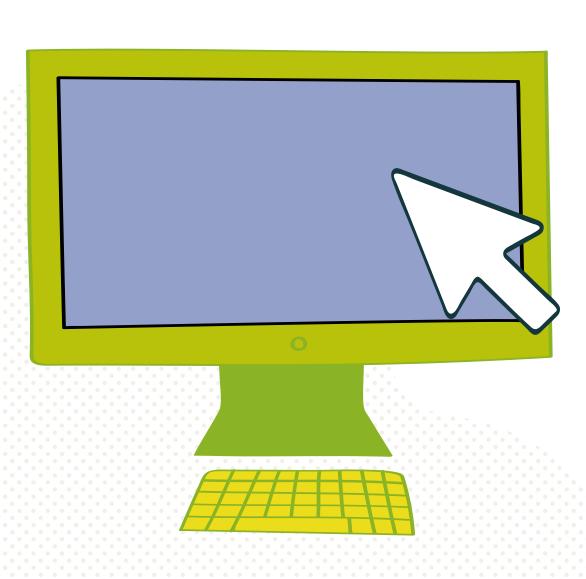
Para garantir que os estudantes estejam em um bom caminho e que as propostas de oficinas são possíveis de serem realizadas, sugerimos utilizar como evidência as duas fichas preenchidas por eles.





ETAPA 3

REALIZAÇÃO DA OFICINA



Chegou a hora de realizar a oficina. Para isso, orientar os grupos a retomarem as fichas preenchidas na Etapa 2 para criar um cronograma de realização da oficina. É importante que os estudantes estejam preparados para a oficina, compreendendo suas responsabilidades enquanto organizadores do evento. Se for preciso, indicar algumas leituras sobre formas de montar um cronograma utilizando as ferramentas digitais, como nos exemplos a seguir:

- "5 passos para fazer um cronograma de projeto ideal". Disponível em: https://artia.com/blog/5-passos-para-fazer-um-cronograma-de-projeto-ideal/. Acesso em: 8 fev. 2022.
- "Mais de 15 modelos de cronograma de projeto simples e editáveis que você pode usar no Word e PowerPoint". Disponível em: https://pt.venngage.com/blog/cronograma-de-projeto/. Acesso em: 8 fev. 2022.
- "10 planilhas do Google para organizar a vida e o trabalho". Disponível em: https://www.showmetech.com.br/10-planilhas-do-google-para-se-organizar/. Acesso em: 8 fev. 2022.

Caso não seja possível a utilização dessas ferramentas digitais, é possível utilizar essas ideias para fazer o cronograma no papel ou na lousa.

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

Antes de a oficina se realizar, pedir aos grupos que entreguem os cronogramas para a verificação do professor, a fim de que observe se estão no caminho certo e se atingiram os objetivos de aprendizagem, liderando e trabalhando em equipe para realização da ideia.





Para realização da oficina, é importante levar em conta algumas etapas como:

- Divulgação para a comunidade, utilizando as redes sociais ou criando panfletos para distribuir em locais estratégicos;
- Execução da oficina;
- Registro fotográfico ou por vídeo;
- Retorno/feedback das pessoas que participaram, utilizando ferramentas digitais como Google Formulários ou por meio de mensagens escritas à mão no final da oficina. Criar perguntas para verificar o impacto da oficina.

Depois que a oficina tiver acontecido, é o momento de avaliar o impacto que ela teve para os participantes. Orientar os estudantes a construírem um relatório com base no feedback recebido, partindo das seguintes perguntas:

- Quais foram os pontos altos da oficina?
- O que poderia melhorar?
- Qual impacto a oficina proporcionou às pessoas envolvidas?
- O que aprendemos na realização da oficina?
- Quais foram as maiores dificuldades?

Pedir aos estudantes que produzam um texto, individualmente, sintetizando as questões anteriores, no formato de autoavaliação. Esse documento será utilizado para dar sequência na próxima etapa.

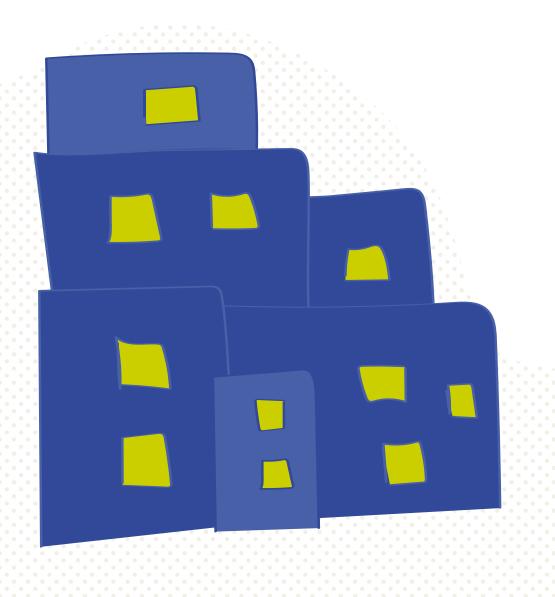






ETAPA 4

IDEAÇÃO DE UM PROJETO SOCIAL



Para finalizar este componente, sugerimos uma produção mais robusta, para que o estudante possa se aprofundar em seu papel como empreendedor social. A proposta é que ele crie a ideação de um projeto social e, ainda que não chegue a executá-lo neste momento, é importante que, ao final da etapa, ele tenha um protótipo desse projeto.

Para isso, sugerimos fazer uma retomada no que foi aprendido ao longo das etapas anteriores, desde o início. Os estudantes podem escrever um breve texto com o resumo do que chamou mais a atenção deles aqui, buscando responder a algumas perguntas como:

- O que é ser um empreendedor social?
- O que é um projeto social de impacto?
- O que é preciso levar em conta para desenvolver uma ideia para um projeto social?

 De que forma posso contribuir para melhorar as condições de vida da minha comunidade?

Reserve um momento para que cada estudante possa compartilhar seu texto com o grupo, pensando em trocar as impressões que cada um teve durante as vivências propostas. Sugerimos que este primeiro passo seja coletivo, em uma dinâmica na qual cada um lê o seu texto para o grupo, que faz comentários. A ideação do projeto pode ser feita individualmente, para que eles possam levar em conta seus próprios projetos de vida, o projeto de pesquisa que estão desenvolvendo no Componente 4 e seus interesses. É importante que eles entendam que a ideia do projeto de pesquisa pode se transformar em algo de empreendedorismo social.







Para o processo de ideação do projeto, eles deverão responder às mesmas perguntas que foram feitas nas oficinas, mas de forma mais aprofundada, fazendo pesquisas e apresentando dados para embasar suas escolhas. Como produto final, eles devem entregar um planejamento completo do projeto social, no formato de fôlder, contendo todas as informações e utilizando recursos gráficos, como esquemas, imagens, ilustrações, símbolos etc.

A seguir, está uma lista do que deve conter no fôlder:

- nome do projeto social;
- área da qual ele faz parte;
- objetivos;
- missão, visão e valores;
- dados que justificam a relevância do projeto;

- impactos pretendidos;
- público-alvo;
- local e duração;
- apoiadores/financiadores;
- expectativa de resultado com números concretos.

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

É importante garantir que haja um momento para socialização dos fòlderes produzidos, bem como uma rodada de comentários e sugestões dos outros estudantes. Esse material pode servir como valiosa evidência de aprendizagem dos estudantes, além de poder, futuramente, vir a ser um portfólio para apresentar a ideia do projeto a um potencial investidor ou apoiador.







COMPONENTE 3

ESTRATÉ-GIAS DE COMUNI-CACÃO



DURAÇÃO

20 SEMANAS / 30 HORAS

AULAS/SEMANA

2

ÁREA DE CONHECIMENTO

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE

LÍNGUA PORTUGUESA



INFORMAÇÕES GERAIS

O Componente 3 – Estratégias de Comunicação faz parte da Unidade 6 e tem como objetivo explorar formas de comunicar um projeto de pesquisa em formato acadêmico científico. Para isso, o estudante aprenderá a preparar uma apresentação para uma feira de ciências, que incluirá uma exposição oral e um pôster/banner. A proposta é que ele vivencie formas de divulgação de um projeto de pesquisa, além de refletir sobre elas, para que tenha experiência em eventos acadêmicos e de iniciação científica. Além disso, ele terá a oportunidade de organizar uma feira de ciências, exercendo o papel de protagonista na divulgação científica, pensando em formas de tornar acessível o conhecimento científico para a comunidade escolar. Os eixos estruturantes mais explorados neste componente serão Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo.





COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA FORMAÇÃO GERAL BÁSICA A SEREM APROFUNDADAS

COMPETÊNCIA GERAL 7. 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.

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

(EM13LP18) Utilizar softwares de edição de textos, fotos, vídeos e áudio, além de ferramentas e

ambientes colaborativos para criar textos e produções multissemióticas com finalidades diversas, explorando os recursos e efeitos disponíveis e apropriando-se de práticas colaborativas de escrita, de construção coletiva do conhecimento e de desenvolvimento de projetos.

(EM13LP30) Realizar pesquisas de diferentes tipos (bibliográfica, de campo, experimento científico, levantamento de dados etc.), usando fontes abertas e confiáveis, registrando o processo e comunicando os resultados, tendo em vista os objetivos pretendidos e demais elementos do contexto de produção, como forma de compreender como o conhecimento científico é produzido e apropriar-se dos procedimentos e dos gêneros textuais envolvidos na realização de pesquisas.

(EM13LP35) Utilizar adequadamente ferramentas de apoio a apresentações orais, escolhendo e usando tipos e tamanhos de fontes que permitam boa visualização, topicalizando e/ou organizando o conteúdo em itens, inserindo de forma adequada imagens, gráficos, tabelas, formas e elementos gráficos, dimensionando a quantidade de texto e imagem por slide e usando, de forma harmônica, recursos (efeitos de transição, slides mestres, layouts personalizados, gravação de áudios e slides etc.).

EIXOS ESTRUTURANTES E SUAS HABILIDADES

- Mediação e Intervenção Sociocultural
- Empreendedorismo

(EMIFLGG12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as práticas de linguagens socialmente relevantes, em diferentes campos de atuação, para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

(EMIFLGG11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo





OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Analisar e utilizar gêneros textuais multissemióticos para exposição oral, como pôster/banner.
- Analisar a diferença entre os gêneros textuais do campo científico.
- Planejar, organizar e promover eventos científicos

QUESTÃO NORTEADORA

- Como apresentar minha pesquisa em um evento científico?
 - Questões derivadas
 - Como eu comunico minha pesquisa de forma clara e objetiva ao público?
 - Quais recursos eu posso utilizar para apresentar meu projeto de pesquisa e qual é a função de cada um deles?

DE OLHO NOS OBJETOS DE CONHECIMENTO

Nesta Unidade Curricular, os estudantes vão

explorar os seguintes objetos de conhecimento:

- Uso adequado de ferramentas de apoio a apresentações orais
- Planejamento, produção e edição de textos orais
- Compreensão dos processos de produção do conhecimento científico
- Uso de *softwares* de edição
- Produção de textos multissemióticos

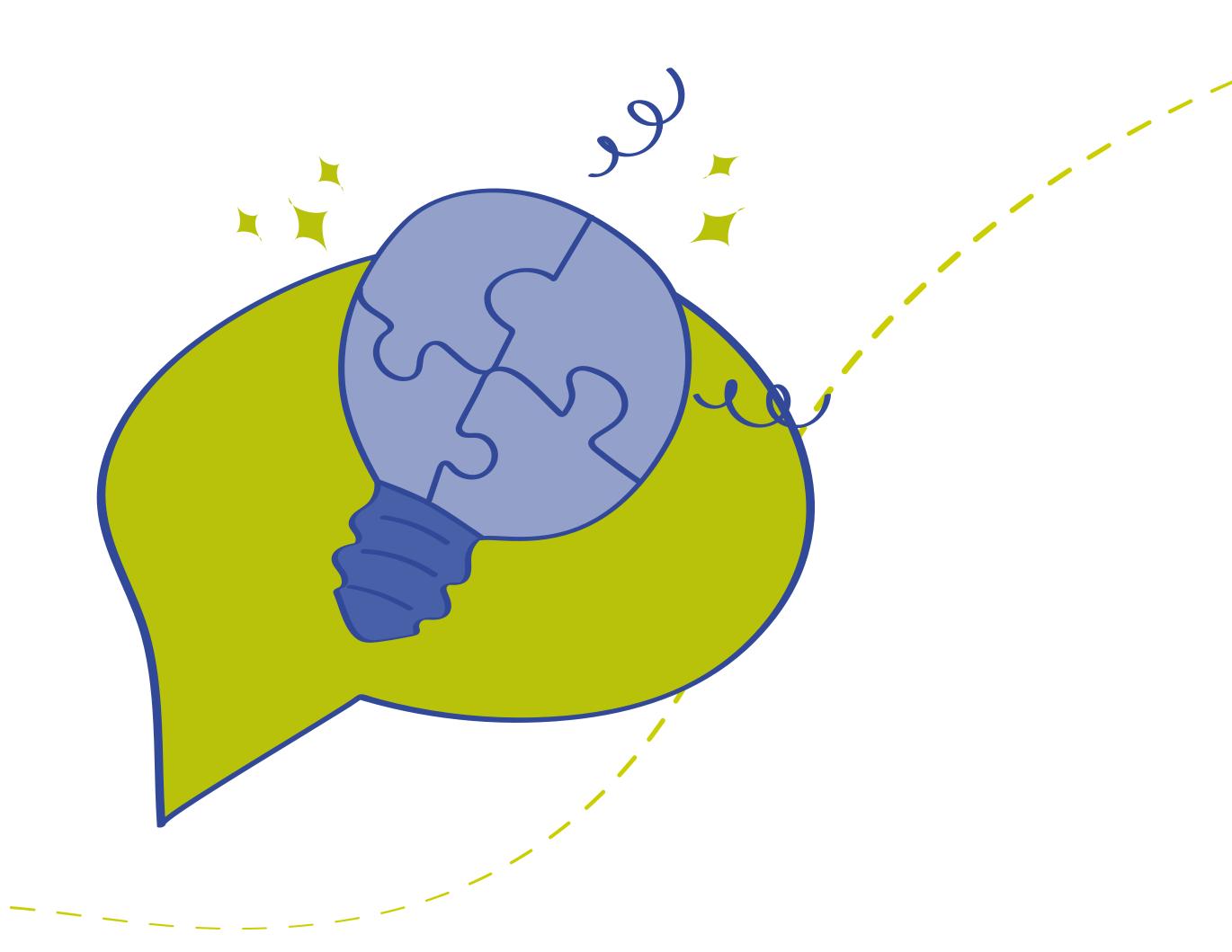






FORMAS DE COMUNICAR UMA PESQUISA

É importante começar as aulas apresentando aos estudantes como será a trajetória ao longo das quatro etapas. No quadro a seguir, há um resumo das atividades além de uma sugestão de duração para cada uma. No entanto, esse tempo pode ser alterado dependendo do interesse e da demanda do grupo. Veja formas de apresentação do componente:







PRODUTO ETAPA ETAPA ETAPA ETAPA FINAL Feira de 4 semanas 6 semanas 6 semanas 4 semanas Planejamento, ciências. Mapeamento de Reflexão sobre a Avaliação do evento e *feedback* do apresentações orais diferença entre organização e realização comunicação oral e de uma feira de ciências dentro da área do seu público; autoavaliação da apresentação projeto de pesquisa. pôster; preparação para para a comunidade a apresentação (pôster e escolar. (comunicação oral e comunicação oral) sobre pôster). seu projeto de pesquisa na feira de ciências.





QUADRO SÍNTESE DE SUGESTÕES PARA O COMPONENTE



ETAPA 1

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

 Mapeamento de apresentações orais dentro da área do seu projeto de pesquisa.

Produções esperadas dos estudantes:

• Mapa conceitual.

ETAPA 2

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

- Reflexão sobre a diferença entre exposição oral e pôster.
- Preparação para a apresentação (pôster e exposição oral) sobre seu projeto de pesquisa na feira de ciências.

Produções esperadas dos estudantes:

Rubrica.

ETAPA 3

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

 Planejamento, organização e realização de uma feira de ciências para a comunidade escolar

Produções esperadas dos estudantes:

• Relatório de observação feito pelo professor.

ETAPA 4

Aproximadamente 4 semanas

Atividades:

- Avaliação do evento e feedback do público.
- Autoavaliação da apresentação (exposição oral e pôster).

Produções esperadas dos estudantes:

• Texto reflexivo de autoavaliação sobre o evento e sua participação.





Considerando que este componente tem como foco dar embasamento teórico para que os estudantes possam comunicar seu projeto de pesquisa em um evento científico, indicamos começar com uma atividade disparadora na qual eles expliquem, em poucas palavras, qual é o tema do seu projeto de pesquisa. Aproveitar o momento para enfatizar a importância de comunicar, de forma clara e objetiva, o que está sendo pesquisado, de modo que seja possível acessar qualquer tipo de público.

Em 2020, viralizou nas redes sociais um meme cujo texto dizia "Sua avó entende a sua tese?", problematizando o fato de os temas de pesquisa serem muito específicos e de difícil compreensão. É importante mostrar aos estudantes que não há

um único posicionamento sobre essa questão: uns defendem que é importante conseguir se fazer entender por qualquer pessoa, outros acreditam que há temas de pesquisa que são complexos e exigem um conhecimento prévio na área. Propor aos estudantes uma discussão apresentando os dois lados para que eles façam suas próprias reflexões. Levar essa pergunta para promover uma discussão sobre formas de acessar o conhecimento científico. Para embasar o debate, sugerimos apresentar a eles o seguinte texto: "Sua avó entende a sua tese?': os equívocos do meme que bombou no Twitter", disponível em: https://tab.uol.com.br/noticias/ redacao/2020/10/14/sua-avo-entende-a-sua-teseos-equivocos-do-meme-que-bombou-no-twitter.htm.

PARA SABER MAIS



Para aprofundar-se na discussão que se faz na educação acerca da acessibilidade do conhecimento científico no ensino médio, indicamos a leitura do artigo: "O conhecimento científico e o senso comum - Um relato de práticas cotidianas dos estudantes concluintes do ensino médio da rede estadual de Cascavel-PR", de Cassiane Beatris Pasuck Benassi e Dulce Maria Strieder. Disponível em: https:// periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/ article/view/55332/751375151314. Acesso em: 9 fev. 2022.









Dando sequência ao componente, sugerimos que os estudantes façam uma pesquisa, individualmente, sobre apresentações em congressos, palestras, simpósios etc. que sejam sobre o mesmo tema do projeto de pesquisa que está sendo desenvolvido no Componente 4. Eles podem pesquisar em canais na internet, podcasts ou redes sociais. O importante é que tenham acesso a comunicações orais sobre os temas. Para acompanhar a pesquisa, apresentar um roteiro do que eles devem analisar nos materiais pesquisados. Veja uma sugestão de pontos relevantes a serem observados:

tempo de duração;

características da oralidade;

estrutura da apresentação;

• interação com o público.

recursos utilizados;

É importante que os estudantes façam um registro do que foi observado. Como produto final, sugerimos que eles criem um mapa conceitual com o resumo dos pontos que mais chamaram a atenção, reservando um espaço para responder à pergunta: "O que eu vi nas apresentações e que gostaria de utilizar na minha exposição oral?".

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

O mapa conceitual pode servir como evidência para verificar se os estudantes atingiram o objetivo de aprendizagem de conhecer e analisar diferentes formas de comunicar uma pesquisa científica.

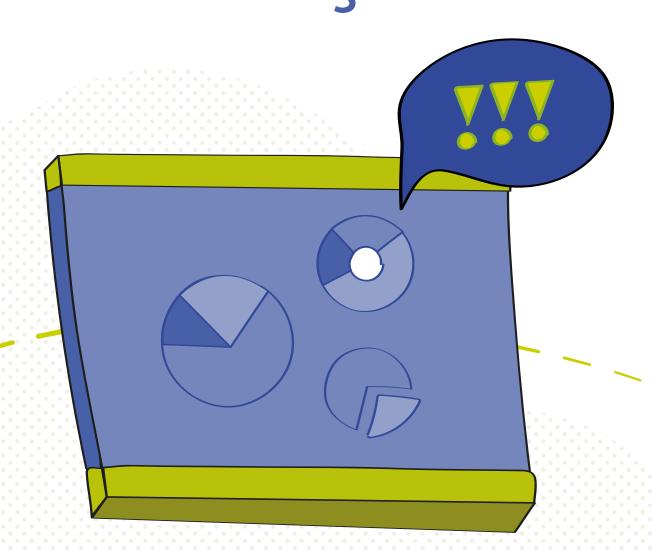








PREPARAN-DO A APRE-SENTAÇÃO



Para a segunda etapa deste componente, propomos que o estudante faça a preparação da sua apresentação na feira de ciência, produzindo um pôster/banner e uma exposição oral. É importante começar fazendo a distinção entre esses dois gêneros textuais do campo científico. Em pequenos grupos, os estudantes farão uma breve pesquisa sobre a diferença entre pôster/banner e exposição oral. Pedir a eles que produzam uma tabela comparativa entre os dois gêneros.

Veja algumas indicações de fontes teóricas:

- "Dicas para apresentação de comunicações orais e *posters*". Disponível em: http://www.danielpinto.net/trabalhos/dicas_comunicacoes_posters.pdf. Acesso em: 9 fev. 2022.
- "Pôster científico: veja como fazer nas normas da ABNT". Disponível em: https://regrasparatcc.com.
 br/formatos-de-trabalhos-academicos/poster-científico/. Acesso em: 9 fev. 2022.
- "NBR 15437: aprenda como fazer pôster científico seguindo a ABNT". Disponível em: https://viacarreira.com/como-fazer-poster-cientifico-seguindo-a-abnt/. Acesso em: 9 fev. 2022.
- "Dicas para apresentação oral". Disponível em: https://ufrb.edu.br/bibliotecacetens/noticias/88-dicas-para-apresentacao-oral. Acesso em: 9 fev. 2022.





Para auxiliá-los na produção, sugerimos que seja construída, previamente, uma rubrica em conjunto com eles para explicitar os principais critérios que devem ser atingidos. A seguir, há um exemplo:

| PÔSTER/ <i>BANNER</i> | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|---|--|--|--|--|
| Critério | Atingiu plenamente | Atingiu parcialmente | Não atingiu | | | | |
| Estrutura | Apresenta de forma clara as informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados). | Apresenta parcialmente as informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados). | Não apresenta a maior parte das informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados. | | | | |
| Aspectos formais | Apresenta um <i>layout</i> claro, simples e objetivo, respeitando o número de caracteres padrão. | Apresenta parcialmente um <i>layout</i> claro, simples e objetivo, respeitando o número de caracteres padrão. | Não apresenta um <i>layout</i> claro, simples e objetivo, que respeite o número de caracteres padrão. | | | | |
| Aspectos estéticos | Utiliza recursos gráficos como símbolos, ilustrações, fontes em tamanhos diferentes ou caixa de texto separadas para hierarquizar informações. | Utiliza parcialmente recursos gráficos como símbolos, ilustrações, fontes em tamanhos diferentes ou caixa de texto separadas para hierarquizar informações. | Não utiliza recursos gráficos como símbolos, ilustrações, fontes em tamanhos diferentes ou caixa de texto separadas para hierarquizar informações. | | | | |





| EXPOSIÇÃO ORAL | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|--|--|--|--|--|
| Critério | Atingiu plenamente | Atingiu parcialmente | Não atingiu | | | | |
| Estrutura | Apresenta de forma clara as informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados). | Apresenta parcialmente as informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados). | Não apresenta a maior parte das informações principais (título, autor, instituição, área, objetivos, métodos e resultados. | | | | |
| Aspectos formais | Respeita o tempo de duração e fala de forma clara e objetiva, indo direto ao ponto. | Respeita parcialmente o tempo de duração. Fala de forma clara e objetiva. | Não respeita o tempo de duração, se estende na fala e se perde no tema. | | | | |
| Aspectos estéticos | Consegue acessar o público, utilizando estratégias para chamar a atenção, organizando a fala para se fazer entender. | Consegue acessar o público parcialmente, utilizando estratégias para chamar a atenção e organizar a fala para se fazer entender. | Não consegue acessar o público, não utiliza estratégias para chamar a atenção nem consegue se fazer entender. | | | | |





Depois de estarem apropriados desses dois gêneros textuais, chegou o momento de produção, retomando as anotações feitas desde o começo do componente. Sugerimos que eles utilizem como material o projeto de pesquisa que estão desenvolvendo no Componente 4. Indicamos que este trabalho seja feito individualmente. É essencial deixar aberta a possibilidade de escolha do estudante, que pode optar por outros temas. Nesse caso, é importante que seja feito um acompanhamento mais de perto do professor, para apoiá-lo no desenvolvimento de um novo projeto de pesquisa, que deverá ser curto e não tão complexo, a ponto de ser factível dentro do tempo estipulado.

Para a produção individual do pôster/banner, eles deverão passar pelas etapas de planejamento, produção e revisão. É indicado utilizar programas de edição de imagem ou *slides*, como o PowerPoint, Google Apresentações, Canva, Prezi etc. No entanto, se não houver acesso a equipamentos eletrônicos na escola, é possível adaptar a proposta para a confecção de um cartaz à mão.

Já a exposição oral exige uma preparação diferente, dado que ela só vai se realizar efetivamente na feira de ciências. Para esta etapa, orientar os estudantes a criarem um roteiro da fala, por escrito, topicalizado com frases curtas, que poderá ser utilizado como um guia no momento da apresentação.

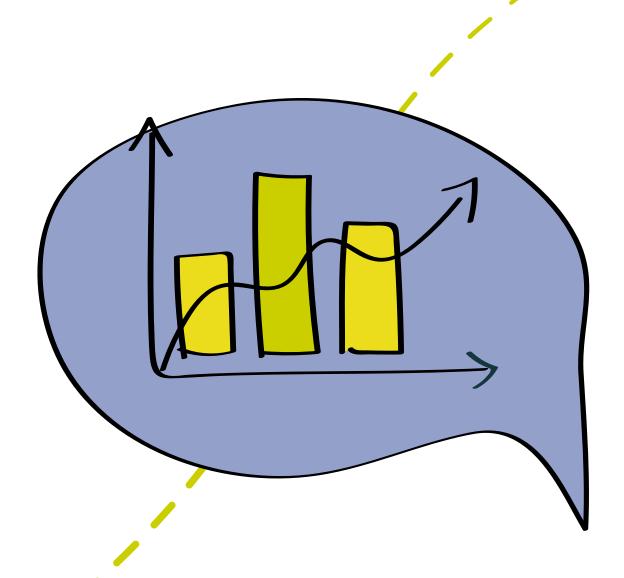
Quando finalizarem as produções, promover uma roda de conversa para verificar se eles estão satisfeitos com o resultado e se sentem preparados para a feira de ciências. Verificar se conseguiram responder às perguntas:

- Por que a pesquisa é importante?
- Quais foram os objetivos?
- Como, quando e onde o estudo foi realizado?
- Quem é o público-alvo?
- Como foi feita a análise?

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

Quando os estudantes tiverem finalizado as produções, as rubricas podem ser retomadas, e os estudantes podem preenchê-las novamente como forma de autoavaliação.

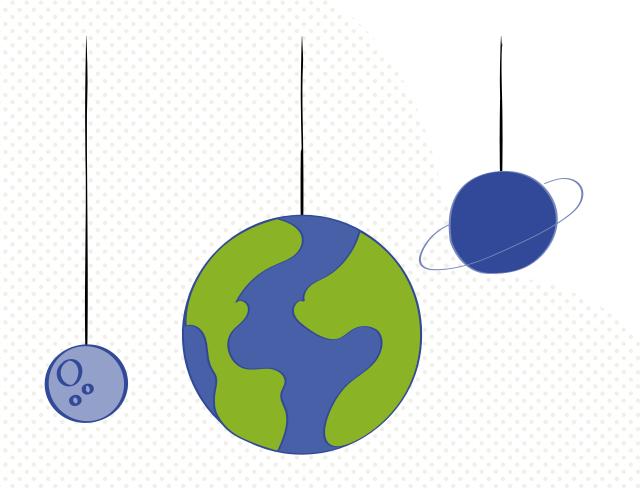
Esse instrumento avaliativo pode ser utilizado por você também para registrar a sua avaliação sobre o desempenho do grupo.







ORGANI-ZANDO UMA FEIRA DE CIÊNCIAS



Chegou o momento de os estudantes desenvolverem seu protagonismo como produtores de eventos científicos. Nesta etapa, eles deverão planejar, organizar e executar uma feira de ciências aberta à comunidade escolar e/ou ao entorno. Provavelmente, eles já vivenciaram esse tipo de evento ao longo da Formação Geral Básica. No entanto, dessa vez eles serão responsáveis por todas as etapas de organização da feira, tendo que pensar desde sua concepção até o *feedback* do público ao final.

Para isso, sugerimos começar com uma roda de conversa no formato de *brainstorming* para que eles socializem os temas dos projetos de pesquisa que pretendem apresentar e, em seguida, pensem, coletivamente, qual vai ser o formato da feira. A mediação docente nessa conversa é essencial para garantir que eles tenham ideias factíveis dentro das condições da escola. Certificar-se de que eles estejam avançando além do que já conhecem, saindo da zona de conforto e propondo algo desafiador.

Pedir a um deles que faça o registro do que foi conversado. A seguir, estão algumas sugestões de ideias para formatos de feira de ciências:

- Estações divididas por salas, nas quais pequenos grupos se apresentam; o público se inscreve.
- Apresentações interativas para que o público possa ter um papel ativo, testando experimentos, fazendo perguntas etc.;
- Utilização de espaços comuns da escola para surpreender o público, como o refeitório, quadra, corredores etc.;
- Evento para a comunidade, que pode acontecer no fim de semana para que as famílias possam participar.





Sugerimos definir as funções entre equipes de modo que os estudantes se dividam de acordo com seus interesses.

- Equipe de planejamento: responsável por formalizar a proposta da feira, delimitando tema, formato e público.
- Equipe de programação: responsável por definir a agenda da feira, os horários e locais.
- Equipe de divulgação: responsável por pensar em estratégias para atrair o público ao evento (por exemplo, utilizar as redes sociais da escola, criar um canal para o evento, que pode servir também para registrar fotos e vídeos da feira). Sugestão: utilizar a ferramenta de formulário *on-line* para que as pessoas se inscrevam. Caso não haja acesso a equipamentos eletrônicos, eles podem criar formulários impressos.
- Equipe de produção: responsável por fazer o evento acontecer, ir atrás dos materiais necessários, garantir que as apresentações aconteçam no horário previsto e solucionar possíveis imprevistos.
- Equipe de registro: responsável por fotografar ou filmar momentos da feira e postar nas redes sociais ou no canal do evento.
- Equipe de *feedback*: responsável por pensar em formas de ter um retorno do público sobre o evento. Essa avaliação pode ser feita por meio de um questionário on-line com perguntas e respostas simples, no qual os participantes dão estrelas de O a 5 para o evento, podendo também ter uma caixa para sugestões nos espaços físicos da escola.

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

É importante que o professor acompanhe de perto o trabalho de cada equipe. Com base nas observações docentes, é possível construir um relatório avaliativo verificando se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem e souberam trabalhar coletivamente como protagonistas na condução da feira.

PARA SABER MAIS



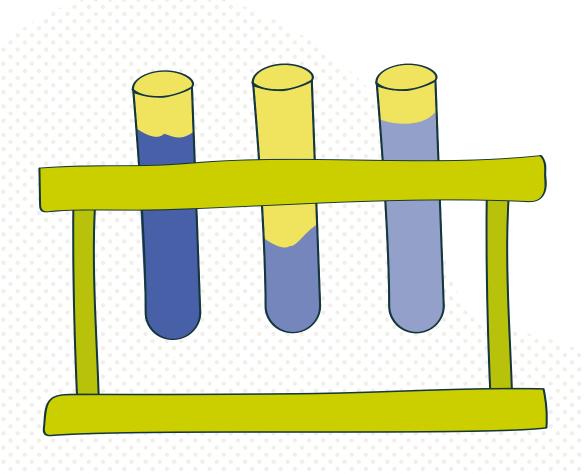
Para saber mais sobre a relação entre o protagonismo do estudante e a feira de ciência, indicamos a leitura do seguinte artigo: "Protagonismo estudantil em feira de ciências na escola", de Simone Cabral Marinho dos Santos, José Raul de Sousa e Alvanisa Lopes de Lima Fontes. Disponível em: https://www.redalyc.org/jatsRepo/5858/585865676006/585865676006. pdf. Acesso em: 9 fev. 2022.







AVALIAÇÃO DA FEIRA DE CIÊNCIAS



Para finalizar este componente, propomos reservar esta última etapa para fazer um balanço da feira de ciências, bem como uma autoavaliação do desempenho dos estudantes em suas apresentações. A equipe responsável por buscar um retorno do público pode iniciar fazendo uma apresentação dos feedbacks. Orientá-los a sistematizar as respostas dadas e auxiliar o grupo na análise. Conduzir esse momento com perguntas: "A maioria dos feedbacks foi positiva ou negativa? Quais foram os pontos fortes? Quais pontos podem ser melhorados? O que mais chamou a atenção do público?".

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

O texto reflexivo de autoavaliação pode ser usado como evidência para verificar se os estudantes atingiram os objetivos de aprendizagem, se conseguiram tirar dessa experiência aprendizados que contribuem com seus projetos de vida e interesses acadêmicos ou do mundo do trabalho.

Depois que a equipe fizer a sistematização, a proposta é que cada estudante produza um texto reflexivo de autoavaliação. Para sistematizá-lo, sugerimos dividi-lo nas seguintes etapas:



Avaliação geral do evento, com base no *feedback* do público, respondendo à pergunta: "O que eu aprendi organizando uma feira de ciências?".



Avaliação do desempenho da minha equipe, respondendo às perguntas: "Como foi trabalhar coletivamente? De que forma eu ajudei minha equipe? Quais foram os maiores desafios do trabalho em grupo?".



Autoavaliação sobre a minha apresentação, respondendo às perguntas: "Consegui comunicar o meu projeto de pesquisa com sucesso? O que aprendi nessa experiência? Quais pontos devo melhorar?".





COMPONENTE 4

PROJETO DE PESQUISA VI – DESENVOL-VIMENTO



20 SEMANAS / 30 HORAS

AULAS/SEMANA

2

ÁREA DO CONHECIMENTO

TODAS (DEPENDE DO TEMA DO PROJETO ESCOLHIDO PELOS ESTUDANTES).

PROFESSOR/A SUGERIDO/A PARA MINISTRAR O COMPONENTE

COMO SE TRATA DE UMA ORIENTAÇÃO PARA
O PROJETO DE PESQUISA, QUALQUER ÁREA
DO CONHECIMENTO ESTÁ APTA PARA ASSUMIR
A MEDIAÇÃO DO COMPONENTE

INFORMAÇÕES GERAIS

No último semestre, o foco será a comunicação do projeto de pesquisa. Este Componente se integra com os Componentes 2 e 3 do Itinerário, no qual os estudantes vão ampliar seus conhecimentos sobre estratégias de escrita e comunicação e organizar um evento de divulgação na escola, no modelo de uma feira científica. Neste Componente, o objetivo será a estruturação e entrega do relatório final do projeto e também o estímulo da comunicação dos resultados para a comunidade.



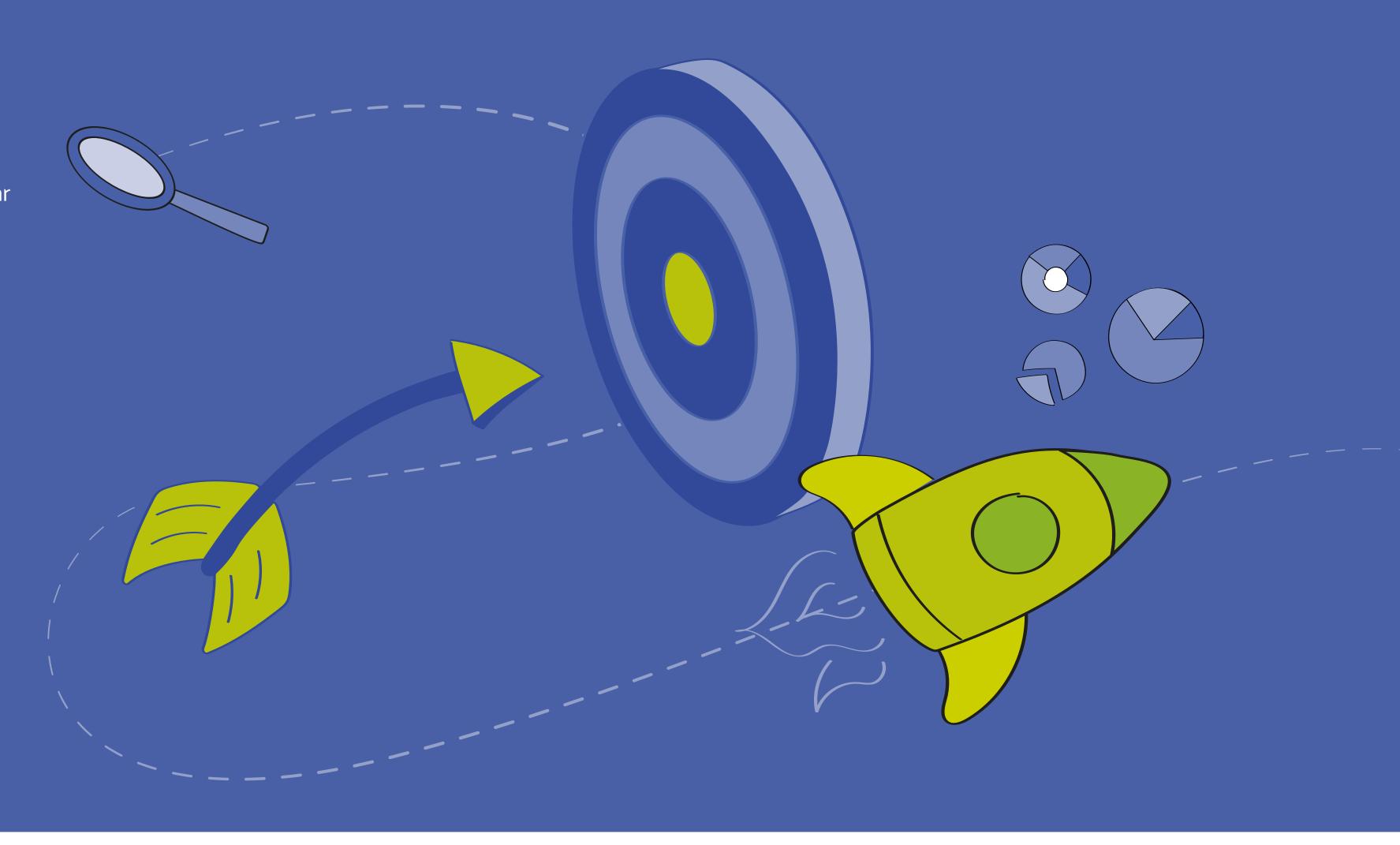






Uma possibilidade é que os grupos não tenham finalizado seus projetos de pesquisa, como indicado na Unidade Curricular anterior. Se este for o caso, estabelecer uma data para a finalização. Por se tratar da conclusão de um ciclo, este Componente solicita uma quantidade menor de entregas, a fim de dar a possibilidade de aplicar ações de contorno, como o caso da não finalização do projeto de pesquisa.

A seguir, vamos apresentar e detalhar propostas para o desenvolvimento do componente. Uma vez que a agenda não ocupa o tempo do Componente Curricular de maneira integral, dá-se a liberdade de inserir outras atividades, que julgar importantes para o tema trabalhado pelo componente, ou mesmo de alongar o tempo de alguma atividade.







ETAPA ETAPA ETAPA 8 semanas 2 semanas 4 semanas Grupos desenvolvem Grupos retomam os Grupos entregam a comentários da banca o relatório versão final do relatório de projetos e planejam e realizam uma rodada de pesquisa. a produção do relatório de avaliação 360. final.





QUADRO SÍNTESE DE SUGESTÕES PARA O COMPONENTE

1





ETAPA 1

RETOMADA DA BANCA DE PROJETOS Aproximadamente 2 semanas

Atividades:

- Retomada dos comentários e da avaliação da banca do projeto.
- Organização do grupo para a elaboração dos relatórios.

Produções esperadas dos estudantes:

• Estudantes compartilham os papéis de cada integrante na produção do relatório.

ETAPA 2

DESENVOLVIMENTO DO RELATÓRIO

Aproximadamente 6 semanas

Atividades:

• Desenvolvimento dos projetos de pesquisa de cada grupo com foco na finalização da pesquisa.

Produções esperadas dos estudantes:

- Caderno de bordo dos grupos atualizados.
- Reuniões com os grupos para acompanhar o andamento do projeto.

ETAPA 3

AVALIAÇÃO DO TRABALHO
EM GRUPO E ENCERRAMENTO
Aproximadamente 2 semanas

Atividades:

 Entrega do relatório do projeto de pesquisa.

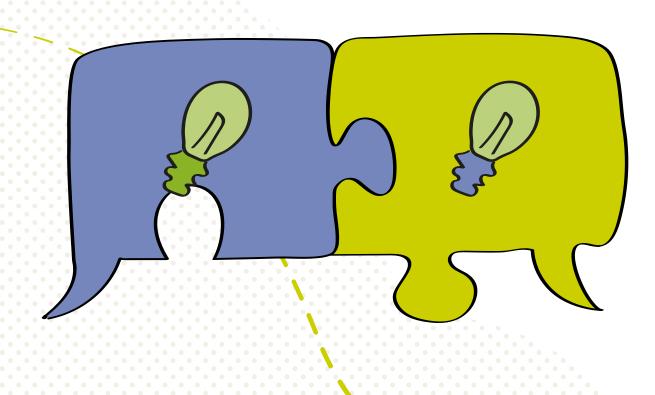
Produções esperadas dos estudantes:

• Rodada de avaliação em grupos.





COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA FORMAÇÃO GERAL BÁSICA A SEREM APROFUNDADAS



Área de Linguagens e suas Tecnologias

COMPETÊNCIA 2. Compreender os processos identitários, conflitos e relações de poder que permeiam as práticas sociais de linguagem, respeitando as diversidades e a pluralidade de ideias e posições, e atuar socialmente com base em princípios e valores assentados na democracia, na igualdade e nos Direitos Humanos, exercitando o autoconhecimento, a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, e combatendo preconceitos de qualquer natureza.

(EM13LP29) Resumir e resenhar textos, por meio do uso de paráfrases, de marcas do discurso reportado e de citações, para uso em textos de divulgação de estudos e pesquisas.

(EM13LP25) Participar de reuniões na escola (conselho de escola e de classe, grêmio livre etc.), agremiações, coletivos ou movimentos, entre outros, em debates, assembleias, fóruns de discussão etc., exercitando a escuta atenta, respeitando seu turno e tempo de fala, posicionando-se de forma fundamentada, respeitosa e ética diante da apresentação de propostas e defesas de

opiniões, usando estratégias linguísticas típicas de negociação e de apoio e/ou de consideração do discurso do outro (como solicitar esclarecimento, detalhamento, fazer referência direta ou retomar a fala do outro, parafraseando-a para endossála, enfatizá-la, complementá-la ou enfraquecê-la), considerando propostas alternativas e reformulando seu posicionamento, quando for caso, com vistas ao entendimento e ao bem comum.

COMPETÊNCIA 7. 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.

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





Área de Matemática e suas Tecnologias

COMPETÊNCIA 1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas e tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.

(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.

(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos.

COMPETÊNCIA 4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que interrelacionem estatística, geometria e álgebra.

Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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

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

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





EIXOS ESTRUTURANTES E SUAS HABILIDADES



- Investigação científica
- Processos Criativos
- Empreendedorismo

(EMIFCGO1) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais

(EMIFCGO2) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.

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

(EMIFLGG10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às várias linguagens podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais





OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Elaborar um relatório de pesquisa com base no trajeto e nos resultados obtidos.
- Avaliar o trabalho em grupo, identificando pontos fortes e pontos de melhoria.

QUESTÃO NORTEADORA

 Como podemos aprimorar um projeto de pesquisa com base na devolutiva recebida em uma banca de examinadora?

Questões derivadas

- Como preparar um relatório de pesquisa?
- · Quais itens devem estar contidos num relatório?
- Como avaliar o trabalho realizado ao longo do Itinerário no projeto de pesquisa?

DE OLHO NOS OBJETOS DE CONHECIMENTO

Nesta Unidade Curricular, os estudantes vão explorar os seguintes objetos de conhecimento:

- Texto dissertativo em voz passiva
- Relatório de projeto de pesquisa
- Tratamento e sistematização de dados

O COMPONENTE E O ENSINO HÍBRIDO

 Diferentemente dos demais componentes do projeto de pesquisa, este é um que pode ser realizado integralmente on-line.
 Os estudantes podem se reunir para dividir o trabalho e definir a estrutura do relatório e podem produzi-lo usando documentos on-line compartilhados com o professor, de forma que, periodicamente, exista uma leitura e devolutivas até a finalização do relatório produzido.





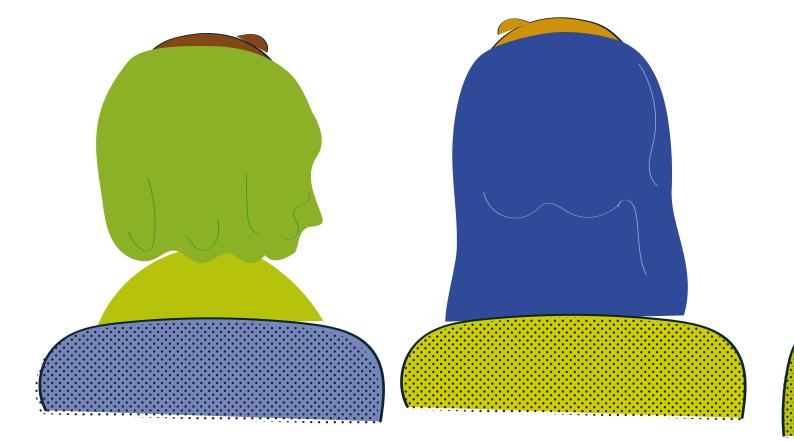


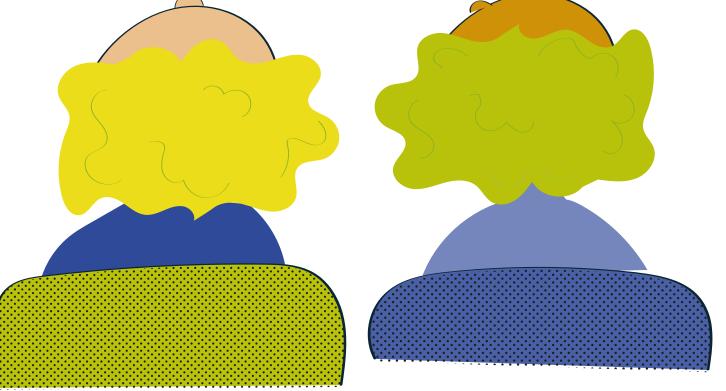
RETOMADA DA BANCA DE PROJETOS

Durante a primeira semana, os estudantes vão reunir todas as informações que possuem sobre o projeto de pesquisa, desde o planejamento, ao caderno de bordo e as devolutivas que receberam na Banca de Projetos. O objetivo é que eles corrijam o que foi indicado e que se organizem para a produção do relatório.

Pode ser útil organizar uma aula para apresentar aos alunos as normas da ABNT e as seções que são comumente utilizadas na elaboração de relatórios científicos. A seguir, sugerimos algumas, que podem ser alteradas pelo grupo:

- Capa;
- Contracapa;
- resumo do trabalho;
- introdução;
- materiais e métodos;
- resultados;
- discussão e conclusões;
- referências bibliográficas;









Essas seções não são obrigatórias e as normas da ABNT não precisam ser seguidas em sua totalidade, mas podem inspirar a organização do trabalho e a sua formatação. Existem diversas referências na internet com exemplos de como estruturar o trabalho, qual fonte e espaçamento usar, entre outros padrões. Sugerimos levantar algumas que julgar mais adequadas e compartilhar com os estudantes nesta primeira semana.





Existem diversas referências sobre as normas para um relatório científico. Sugerimos o seguinte material, que pode ser utilizado com os estudantes. Disponível em: https://www.fe.unicamp. br/como-elaborar-um-relatorio-tecnicocientifico. Acesso em: 24 jan. 2022.



DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Ao longo deste semestre, os demais componentes trabalharão com ações de divulgação do projeto, como uso das redes sociais e organização de uma feira de Ciências. Essas ações acontecerão de forma concomitante, mediadas pelo professor de cada componente. Se forem professores diferentes, sugerimos um alinhamento das ações para ajudar os estudantes na divisão do trabalho.





DESENVOLVI-MENTO DO RELATÓRIO



As aulas desta etapa serão dedicadas para a elaboração do relatório, reunindo todas as informações que coletaram ao longo da produção dos projetos de pesquisa. O primeiro passo será indicar aos estudantes que organizem as informações que já possuem e que dividam os papéis, trabalhando em regime de cooperação e revisão entre pares. Por exemplo, um estudante ou uma dupla pode ficar responsável pela conclusão, mas o texto produzido por eles precisa ser lido por todo o grupo, assim todos se integram e o relatório passa a ter uma continuidade. O comum é que os estudantes produzam separadamente, juntem as partes e realizem a entrega. Queremos evitar essa dinâmica de trabalho, por isso, sugerir e reservar algumas aulas para que eles façam a troca das produções, apresentando para a sala alguns trechos ou mesmo fazendo uma rodada em que cada integrante lê o que o outro escreveu, sugerindo alterações e melhorias.

Realizar algumas leituras parciais das produções dos estudantes e, se julgar necessário, construir uma rubrica para esta produção. É possível combinar uma data para a primeira entrega, fazer comentários para ajustes e marcar a entrega final do relatório.

DE OLHO NA EVIDÊNCIA

As entregas dos grupos nesta etapa vão ajudar a refletir sobre o desenvolvimento do objetivo de aprendizagem a seguir.

• Elaborar um relatório de pesquisa com base no trajeto e resultados obtido. Acompanhar as entregas parciais para validar se esta habilidade foi desenvolvida. Realizar devolutivas nos casos em que perceber que o relatório está distante do que é esperado, usando a rubrica para fazer esta devolutiva, por exemplo, indicando o nível em que se encontra e o que pode ser feito para melhorar no critério avaliado.







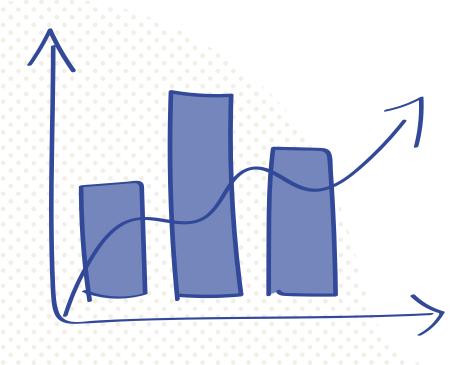
SUGERIMOS A SEGUINTE RUBRICA PARA A PRODUÇÃO DO RELATÓRIO:

| CRITÉRIO (Aqui está um exemplo, mas o professor pode usar outros se desejar, inclusive pedir sugestões aos estudantes de quais serão os melhores termos para eles.) | EXCELENTE | ATENDEU ÀS EXPECTATIVAS | ATENDEU PARCIALMENTE ÀS EXPECTATIVAS | PRECISA MELHOR |
|--|---|--|--|---|
| Seções (A seguir, citamos alguns exemplos para construir a rubrica, mas o ideal é levantar esses critérios com os estudantes.) | O trabalho apresenta as seções indicadas nas normas de trabalho científico, como introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas. O trabalho apresenta também seções adicionais, criadas para melhorar o entendimento da produção do grupo. | O trabalho apresenta todas as seções indicadas nas normas de trabalho científico, como introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas. | O trabalho apresenta algumas seções indicadas nas normas de trabalho científico, como introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas. | O trabalho apresenta poucas ou nenhuma das seções indicadas nas normas de trabalho científico, como introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas. |
| Elaboração do texto | O texto do relatório é bem escrito e não apresenta erros de gramática e ortografia. | O texto do relatório é bem escrito, há poucos erros de gramática e ortografia, que não comprometem a qualidade do relatório. | O texto do relatório apresenta alguns erros de gramática e ortografia, que comprometem parcialmente a qualidade do relatório. | O texto do relatório apresenta muitos erros de gramática e ortografia, que comprometem a qualidade do relatório. |
| Elementos gráficos e formatação (tamanho das fontes tipográficas, espaçamento, parágrafos, margens etc.) | O relatório utiliza diagramas, gráficos e/ou tabelas para facilitar a organização das informações coletadas ao longo do projeto de pesquisa. A formatação é adequada e alinhada às normas técnicas. | O relatório utiliza diagramas, gráficos e/ou tabelas para facilitar a organização das informações coletadas ao longo do projeto de pesquisa. A formatação é adequada e alinhada às normas técnicas. Existem poucos erros de formatação, que não comprometem o documento. | O relatório utiliza poucos recursos como diagramas, gráficos e/ou tabelas para facilitar a organização das informações coletadas ao longo do projeto de pesquisa. Existem alguns erros e problemas de formatação, que comprometem parcialmente a estrutura do documento. | O relatório não utiliza elementos como gráficos, diagramas ou tabelas, e apresenta muitos problemas na formatação que comprometem o documento. |





AVALIAÇÃO DO TRABALHO EM GRUPO E ENCERRA-MENTO



Chegamos na parte final do projeto realizado pelo grupo. Além da produção textual, os demais componentes desta Unidade estão trabalhando em outras ações de comunicação do projeto. É uma etapa importante mostrar para a comunidade escolar tudo que foi construído ao longo do Itinerário.

Combinar uma data e o formato da entrega (se será digital, ou impresso). Lembrar-se de que o impresso atualmente pode não ser tão importante, principalmente se implica custos para os estudantes. Sugerimos organizar na escola um espaço virtual (como uma pasta no Google Drive ou um blog) no qual os trabalhos possam ser salvos na sua versão final. Esse procedimento poderá contribuir para que as demais turmas tenham exemplos do relatório e do projeto de pesquisa que foi realizado pelos estudantes.

Pode-se sugerir que os estudantes inscrevam suas produções em premiações de pesquisa. Listamos algumas a seguir, mas é importante fazer uma busca, pois a cada ano surgem novas premiações:

- Febrace. Disponível em: https://febrace.org.br/. Acesso em: 9 fev. 2022.
- Respostas para o Amanhã. Disponível em: https://respostasparaoamanha.com.br/. Acesso em: 9 fev. 2022.

PARA SABER MAIS



O Google Sites é um bom recurso, aberto e simples para a criação de sites e blogs. Veja mais sobre essa ferramenta em "Google Sites em sala de aula: dica para professores". Disponível em: https://blog.qinetwork.com. br/qoogle-sites-em-sala-de-aula-dicas-paraprofessores/. Acesso em: 9 fev. 2022. Há também diversos outros recursos que podem ser utilizados.

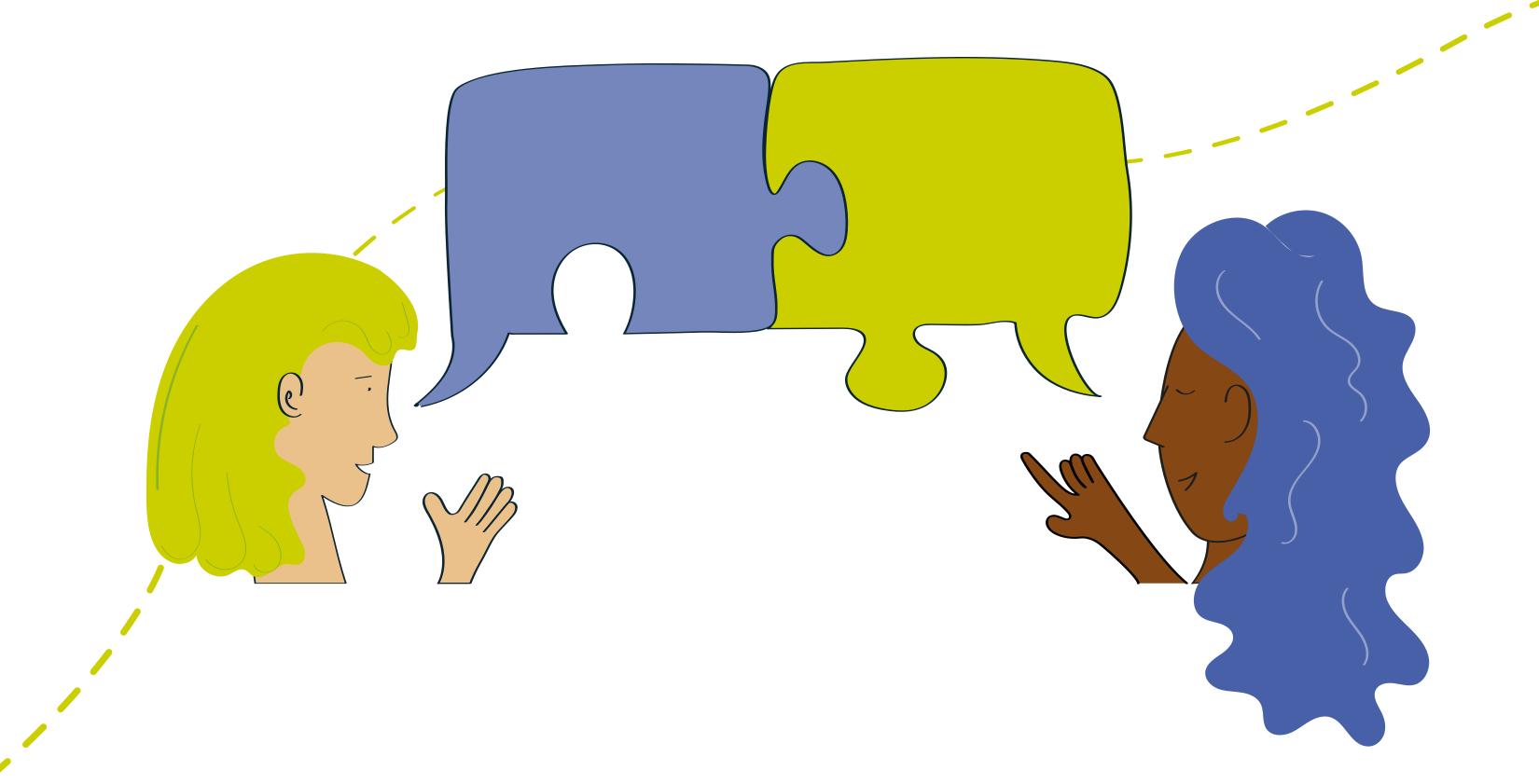






Por fim, sugerimos uma rodada de conversa para que os estudantes possam avaliar como foi a produção ao longo das seis Unidades Curriculares. Sugerimos para isso fazer uma rodada de avaliação 360, em que todos avaliam e todos são avaliados. É muito realizada no mundo do trabalho e pode contribuir com o projeto de vida dos estudantes. Na matéria "Avaliação 360 graus: o que é, como funciona e vantagens", há sugestões para organizar esse momento. Disponível em: https://www.gupy.io/blog/avaliacao-360-graus. Acesso em: 9 fev. 2022.

Sugerimos também uma retrospectiva por toda a construção do grupo, recordar que projetos são desenvolvidos com incertezas, dúvidas, desafios e superações. Debater com os estudantes que foi uma trajetória não linear, porém bem-sucedida, pode prepará-los melhor para desafios semelhantes no futuro. Sugerimos revisitar o caderno de bordo como narrativa não linear e, se possível, documentar essa reflexão no próprio diário.







ENCERRA-MENTO

Um itinerário formativo baseado em STEAM tem como premissa assegurar vivências que permitam o estabelecimento de conceitos fundamentais na interpretação e debates de temas complexos que vivenciamos na sociedade contemporânea. Portanto, o nosso objetivo foi o de apresentar estratégias que promovam a integração da Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática para a formação integral dos nossos jovens.

Nossa jornada passou pela escuta, com rodas de conversa com professores, gestores e estudantes, ouvindo suas concepções e desafios acerca do

Ensino Médio. Avançamos em uma proposta metodológica que se conecta com a realidade e apresenta inovações à escola brasileira. Apesar disso, os materiais apresentados servem como sugestão, pois o espaço de autoria da comunidade escolar deve ser respeitado. As propostas podem e devem ser adaptadas, transformadas e até mesmo melhoradas pelas redes, gestores e educadores que escolherem este caminho como referência. Esperamos que ele contribua para a consolidação do STEAM como uma possível abordagem para o Ensino Médio.

Equipe de autores do STEAM





