Ciência em ação!

Aprofundamento em Ciências da Natureza e suas Tecnologias

VERSÃO PRELIMINAR

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

VERSÃO PRELIMINAR

Sumário

Apresentação do MAPPA 5
Apresentação da Unidade Curricular 6
Tecnologia Agropecuária
Percurso integrador 8
Quadro integrador 10
Componente 1 12
Comunicação e linguagem 12
Atividade 1 14
Atividade 2 17
Atividade 3 20
Atividade 4 23
Atividade 5 25
Componente 2 29
Manipulação de genes 29
Atividade 1 31
Atividade 2 35
Atividade 3 38
Atividade 4 42
Atividade 5 45
Componente 3 47
As tecnologias por dentro das máquinas 47
Atividade 1 49
Atividade 2 53
Atividade 3 59
Atividade 4 62
Atividade 5 **Erro! Indicador não definido.**
Componente 4 88
Compostos agrícolas 88
Atividade 1 90
Atividade 2 93
Atividade 3 97
Atividade 4 102
Atividade 5 104

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação do MAPPA

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

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

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

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

VERSÃO PRELIMINAR

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

VERSÃO PRELIMINAR

Apresentação da Unidade Curricular

Na Unidade Curricular **Tecnologia Agropecuária**, trabalharemos com temas como: organismos geneticamente modificados; produção de alimentos; produção e consumo de alimentos sustentáveis.

Os estudantes poderão refletir sobre o uso de tecnologias com baixo impacto ambiental e como elas podem contribuir para uma produção de alimentos que atendam às necessidades e acesso da população. Também trabalharemos com a economia sustentável, selo verde e crédito de carbono, entre outros temas.

Sugerimos que as produções desta unidade sejam compostas por: elaboração de materiais educomunicativos, *podcasts*, campanhas etc., permitam a participação efetiva da turma em ações que favoreçam a comunidade. Por meio da investigação científica, poderão sistematizar essas informações a fim de contextualizar, comparar e avaliar o impacto dos diferentes recursos no que se refere ao desenvolvimento tecnológico visando à sustentabilidade.

Ao final da Unidade Curricular, **Atividade 5**, será proposta uma atividade integrada que visa a produção de uma revista digital, contendo os conhecimentos construídos ao longo dos percursos de cada componente, de forma a integrar tais conhecimentos em um registro único. Contudo, diante da realidade escolar, essa revista digital pode ser adaptada para uma revista analógica, de forma a não prejudicar os trabalhos efetuados ao longo do semestre.

VERSÃO PRELIMINAR

Tecnologia Agropecuária

VERSÃO PRELIMINAR

Percurso integrador

A Unidade Curricular **Tecnologia Agropecuária**, alinha conhecimentos sobre as tecnologias aplicadas à agropecuária, técnicas que reduzem o impacto ambiental e aspectos do mercado consumidor.

Em **Comunicação e Linguagem** o objetivo dos estudantes será produzir uma revista digital, a partir das atividades produzidas em pesquisas, análises e reflexões sobre ações sustentáveis de alimentação, manipulação de genes, entre outros. Produções vinculadas ao campo publicitário, como campanhas e trilhas sonoras também serão desenvolvidas para complementar a produção da revista. No componente **Manipulação de Genes**, os estudantes analisam o impacto da biotecnologia na produção de alimentos e aprofundam os conhecimentos nos estudos de Organismos Geneticamente Modificados (OGM). Em **As tecnologias por dentro das máquinas**, os estudantes refletem sobre os impactos da evolução das tecnologias agrícolas para os meios produtivos e o homem do campo. Além disso, esse componente objetiva analisar os ciclos termodinâmicos de motores de combustão interna. Finalmente, em **Compostos Agrícolas**, estudam e investigam compostos e tecnologias agrícolas de baixo impacto ambiental, para a produção de alimentos levando em conta o aumento da qualidade e quantidade da produção para o atendimento do mercado consumidor e a promoção do acesso a todos à alimentação.

VERSÃO PRELIMINAR

QUADRO INTEGRADOR

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

Comunicação e linguagem	Manipulação de genes	As tecnologias por dentro das máquinas	Compostos agrícolas
Atividade 1			
Resgatam elementos comunicação visual. **Criam** cartazes com esses elementos.	**Analisam** sobre o impacto da biotecnologia na produção de alimentos. **Elaboram** infográfico para reunir as informações sobre OGM e transgênicos.	**Refletem** sobre os impactos das tecnologias agrícolas. **Analisam** ciclos termodinâmicos	**Analisam** os resíduos gerados durante a produção de diferentes culturas na agropecuária
Atividade 2			
Realizam pesquisa de campo. **Criam** campanhas de conscientização.	**Analisam e discutem** sobre os processos evolutivos focando na seleção de características. **Elaboram** mapa mental com conceitos aplicados à genética.	**Aprofundam** seus conhecimentos sobre as propriedades dos ciclos Termodinâmicos. Analisam as implicações da máquina a vapor para a agricultura.	**Investigam e analisam** o uso de defensivos agrícolas e suas consequências para o meio ambiente e saúde do trabalhador.
Atividade 3			
Realizam curadoria sobre trilhas sonoras. **Recriam** uma trilha sonora.	**Sistematizam** em ordem cronológica os conhecimentos em biotecnologia. **Argumentam** como as pesquisas contribuem para a população. **Simulam** como ocorrem os processos de mutação.	**Elaboram** projetos de revitalização de espaços, que podem ser utilizados para fins de plantio e/ou cultivo.	**Investigam** as novas tecnologias agrícolas
Atividade 4			
Realizam pesquisa sobre profissionais do campo publicitário. **Criam** comercial publicitário.	**Analisam** a importância da bioética. **Mobilizam** conhecimentos e **argumentam** sobre as potencialidades dos estudos em biotecnologia. **Elaboram** campanha publicitária ou cartilha informativa.	**Constroem** protótipos de tecnologias agrícolas, por meio de uma abordagem inspirada na Cultura Maker.	**investigam** a perda e o desperdício de alimentos; **refletem** sobre os hábitos de consumo e **selecionam** estratégias de mediação e intervenção para diminuir a problemática

Atividade Integrada 5

Apresentam, compartilham e avaliam o planejamento, as práticas e os resultados do projeto da revista digital.

Componente 1
Comunicação e linguagem

Duração: 30 horas

Aulas semanais: 2

Quais professores podem ministrar este componente: Arte

Informações gerais:

Este componente propõe um mergulho nos estudos sobre comunicação visual integrada à publicidade, voltada ao agronegócio. O estudante vivenciará práticas de linguagens que o permitirão compreender as estratégias publicitárias voltadas a esse mercado e, desta forma, criar possibilidades de atuação artística mobilizando a comunidade local para a conscientização do consumo mais consciente e ético.

Para isso, irá experimentar ações de planejamento de campanhas de conscientização, conhecer profissionais envolvidos nessas áreas, assim como, elaborar uma **revista digital** com foco na produção de conteúdo sobre agronegócio, os impactos socioambientais entre outras questões que serão abordadas no decorrer do semestre por este e pelos demais componentes e que irão compor o conteúdo desta revista que será o produto final da unidade curricular.

Objetos de conhecimento: Saberes estéticos e culturais - História da comunicação visual, Elementos da Linguagem - Códigos e signos visuais, Materialidades - Suportes, materiais, ferramentas e procedimentos, Processo de Criação - Produções gráficas, impressas e/ou digitais, criação de Revista Digital sobre agropecuária.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1 e 3.

EM13LGG104	Utilizar as diferentes linguagens, levando em conta seus funcionamentos, para a compreensão e produção de textos e discursos em diversos campos de atuação social.
EM13LGG303	Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões manifestados, para negociar, sustentar posições, formular propostas e intervir e tomar decisões democraticamente sustentadas, que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos,

VERSÃO PRELIMINAR

	a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção sociocultural.

EMIFCG01	Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.
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.
EMIFLGG06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, utilizando as diversas línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; línguas; linguagens corporais e do movimento, entre outras), em um ou mais campos de atuação social, combatendo a esterotipia, o lugar comum e o clichê.
EMIFLGG08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre formas de interação e de atuação social, artístico-cultural ou ambiental, visando colaborar para o convívio democrático e republicano com a diversidade humana e para o cuidado com o meio ambiente.

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

Investigação Científica

Processos Criativos

Empreendedorismo

Mediação e Intervenção Sociocultural

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 2 aulas

Professor, para esse primeiro momento, apresente aos estudantes a Unidade Curricular e as propostas (vide quadro integrador) que serão desenvolvidas. Retome o Projeto de Vida e escolhas/expectativas dos estudantes para este aprofundamento. É interessante fazer questionamentos que mobilizem os estudantes acerca de seus projetos de vida e, também, do conteúdo deste componente. Para essa conversa inicial, sugerimos algumas questões norteadoras, mas você pode incluir outras mais pertinentes ao seu grupo: ***Você se expressa artisticamente de alguma forma? Qual/quais? Quais mídias sociais você costuma acessar com mais frequência? Por quê? Como você vê as articulações entre arte e o campo publicitário? Na sua opinião, como os anúncios nas mídias sociais influenciam oconsumo de produtos físicos e digitais? Você conhece o campo publicitário voltado ao agronegócio? De que maneira seu projeto de vida está relacionado ao agronegócio ou à publicidade?***

Em seguida, conversem sobre as mídias sociais. Procure levantar as preferências dos estudantes e compreender como se relacionam nessas/com essas mídias, como usam, com que finalidades e objetivos, que tipo de conteúdo veiculam. É interessante também investigar como percebem a publicidade presente nas redes sociais: que tipos de anúncios são veiculados, se e como interagem com elas. Por fim, tente compreender como os estudantes acreditam que deve ser um olhar crítico sobre esses anúncios: o que se pode observar e considerar, e por quê.



Após essa conversa inicial, organize um momento de apreciação de alguns comerciais e promova algumas reflexões: ***Quais as diferenças entre os comerciais apresentados em questão de cenário, trilha sonora, personagens? Quais desses elementos são específicos nesses comerciais? Como o estudante imagina que é criada a narrativa de um comercial sobre comida para animais do campo? É parecida com comerciais para pets domésticos? O público alvo desses comerciais é o mesmo?***



Filme Comercial Verdana. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=cS-bTWr5Vq8 acesso em 04 nov. 2022.

Agrovale nutrição animal. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eLGCBXmdEf0 acesso em 04 nov. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Pet shop miau. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=e0_zozGPw70 acesso em 04 nov. 2022.

SAIBA MAIS

Arte, educação e sustentabilidade. Retrospectiva 5 anos. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0UYTNyUPin4 acesso em 04 nov. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Para esse primeiro momento de apreciação, converse com os demais componentes e levante com eles outros assuntos que podem ser trabalhados e discutidos nos comerciais que irão produzir, visando ampliar a discussão com os estudantes.
Aproveite para informá-los que ao final desta unidade curricular, será produzida uma revista científica com os conteúdos produzidos neste e nos demais componentes curriculares.

Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Resgate com os estudantes os elementos da comunicação visual que já foram abordados em anos anteriores (logotipo, slogan, jingles, público-alvo, entre outros), analisando sobre como são elaboradas as criações de comerciais para rádio, tv e internet.
Após essa retomada, proponha que, em grupo, criem um cartaz publicitário - incluindo logotipo, slogan, entre outros recursos, como fotografia, iluminação, para uma campanha de comida ou medicamento para o público *pet*.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A atividade 1, do *componente 2 - Manipulação de genes*, estará abordando os alimentos transgênicos. Traga essas informações para complementar e enriquecer os textos do seu projeto gráfico sobre alimentos e medicamentos para seu pet.

Organize momentos para que os estudantes criem esse cartaz, para isso, reserve a sala de informática, de forma que eles possam utilizar plataformas ou programas para criar panfletos e/ou cartazes. Sugerimos o programa *Power point* ou *Paintbrush* (que podem ser trabalhados offline) ou Canva que é uma plataforma online bem interessante com diversos recursos gráficos ou ainda outros recursos de edição de imagens que os estudantes conheçam e já fazem uso.

SAIBA MAIS



O mundo da comunicação visual. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=X2MFKzgywUI acesso em 04 nov. 2022.

Os 10 elementos da comunicação visual. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1ujnlSR0NJI acesso em 04 nov. 2022.



Sistematização

Semana 4: 2 aulas

Finalize essa proposta com a apresentação dos trabalhos e a descrição de como se deu o processo de criação.
Aproveite esse momento para pesquisar informações sobre os profissionais do campo publicitário, trazendo para essa discussão se o Projeto de Vida dos estudantes, de alguma forma, conversa com alguma das profissões elencadas. Liste com a turma quais profissionais aparecem em maior evidência nessas produções realizadas e complemente com os campos de atuação em que estão inseridos.
A turma ainda pode criar um mural de profissões, anotando como deve ser o perfil desses profissionais.
Para isso, sugerimos a apreciação do vídeo: **Vocação. Comunicação Social. Publicidade e propaganda.** Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=d23trxujJI0 acesso em 04 nov. 2022.



VERSÃO PRELIMINAR

AVALIAÇÃO

Promova uma autoavaliação a partir do que se pede na habilidade EMIFLGG06, avaliando como os estudantes criaram novas ideias e sua aplicação nas plataformas utilizadas. Sugerimos o uso de rubricas para essa autoavaliação de forma a perceber a evolução do próprio aprendizado pelo estudante.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Antes de entrar em criações sobre a Comunicação e linguagem, divida a turma em grupos e solicite que eles façam uma pesquisa de campo identificando problemas no ambiente escolar ou mesmo na comunidade e reflitam sobre os impactos que tais problemas podem causar futuramente caso não sejam minimizados ou excluídos.

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Organize momentos para que, em grupo, os estudantes exponham os problemas levantados e discutam quais ações publicitárias eles podem propor para conscientizar a equipe escolar sobre isso.
Solicite que os estudantes produzam campanhas de conscientização, por meio de cartazes, pequenas apresentações teatrais ou musicais, por exemplo, direcionadas à toda comunidade escolar.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O *componente 4 - Compostos agrícolas* realizou pesquisas que podem ser utilizadas neste momento, tendo em vista o conteúdo que os estudantes irão trabalhar nos comerciais. Vale uma conversa com o professor deste componente para alinhar essas informações.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Organize momentos para apresentação das produções realizadas, incluindo um espaço para que os grupos expliquem o processo de criação e quais razões os levaram à esse tema. Promova uma roda de conversa para que discutam os temas apresentados e se a campanha gerou alguma mudança sobre os problemas levantados e como poderiam ampliar essas ações para que essa mudança se perpetue no ambiente escolar.

AVALIAÇÃO

Durante o processo de criação da campanha sobre o problema levantado no ambiente escolar, resgate a habilidade **EMIFCG07** e analise como os estudantes incorporaram valores pensando no bem coletivo, como também, se sentiram pertencentes e responsáveis pelo ambiente em que estão inseridos e quais valores foram incorporados a partir dessa reflexão e análise.

Essas informações podem fazer parte dos critérios para construção da rubrica neste momento, como também, serem incluídas na rubrica anterior, de forma a comparar como está sendo esse processo.

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 2 aulas

O produto final desse aprofundamento será uma **revista digital.** Nesse componente os estudantes estão aprofundando temas que versam sobre campanhas publicitárias, dessa forma, cabe nesta atividade, abordar as trilhas sonoras que compõem as campanhas publicitárias.

Para isso, inicie a conversa fazendo um resgate com os estudantes de músicas que remetem à sua memória afetiva, ou seja, músicas da infância - podem ser cantigas apresentadas pelos pais, avós etc., como também músicas comerciais (artistas, publicitárias etc), músicas que lembram lugares etc. Aproveite o momento para os estudantes falarem um pouco sobre as músicas que eles postam nas redes sociais para acompanhar uma imagem ou determinada postagem. Para essa conversa inicial, sugerimos algumas questões norteadoras, mas você pode incluir outras mais pertinentes ao seu grupo: ***Tem alguma música de algum comercial que você lembra, que ficou gravada na***

VERSÃO PRELIMINAR

sua memória? Como você escolhe as músicas que coloca em suas postagens, são aleatórias ou remetem com a foto postada ou seu humor do momento? Você ou sua família lembram de alguma música de algum comercial antigo e porque essa música ainda ficou gravada na memória? Qual seria essa lembrança?

Proponha que eles escolham uma música que gostem e expliquem porque essa música poderia ser utilizada para divulgar um produto. Peça que façam um painel (pode ser na lousa mesmo) com as músicas e produtos sugeridos.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

O poder da música na publicidade. Disponível em: https://cutt.ly/7OKVri3 acesso em 04 nov. 2022.

Solta o som. Como escolher uma música para o seu comercial? Disponível em: https://cutt.ly/lOKC7FF acesso em 04 nov. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Tanto o cinema como a publicidade usam músicas e efeitos sonoros para compor o ambiente de uma cena. Podemos dividir esse tipo de música em algumas categorias, mas nesse componente iremos abordar duas: ***emotiva*** - quando a música a ser composta quer passar um sentimento (no caso da propaganda, sentimentos bons, positivos); ***informativa*** - quando a música fala do produto ou pelas qualidades, pelos valores e até mesmo pelo reconhecimento da marca no mercado.

Diante disso, organize os estudantes em grupos e peça que realizem uma curadoria, na qual cada grupo selecione comerciais, de preferência com temas sobre agronegócio e/ou questões ambientais, e se atentem a trilha sonora. Estabeleça um momento para essa curadoria, para isso, reserve a sala de informática. Nesse momento, os estudantes do grupo aproveitam também para discutir como será essa apresentação para a turma. Após a pesquisa e

VERSÃO PRELIMINAR

apresentação, sugira que eles recriem a trilha sonora desse comercial, modificando a original. Depois proponha um momento para que eles discutam sobre os efeitos e impactos dessa mudança.

Sistematização

Semana 12: 2 aulas

As atividades anteriores trouxeram a apreciação da trilha sonora presente nos comerciais. Agora, ainda em grupos, peça que eles retomem os cartazes publicitários criados na Atividade 1 e o transformem em um comercial para rádio, ou seja, as informações e trilhas sonoras deverão ser priorizadas na apresentação, deixando a imagem para segundo plano. Após esse momento, organize um espaço para a apresentação que pode ser realizada em *podcast*. Lembre-os que todas as atividades poderão ser incluídas na revista digital que será realizada na Atividade 5.

AVALIAÇÃO

Professor, nesta atividade os estudantes foram levados a pesquisar e criar campanhas, tendo em vista alguns elementos básicos utilizados na publicidade. Dessa forma, construa rubricas trazendo as habilidades **EM13LGG104** e **EMIFCG01** neste momento de avaliação, percebendo como o processo de elaboração e postura dos estudantes se deu durante a atividade.

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 2 aulas

Agora você irá propor aos estudantes que realizem a metodologia da **sala de aula invertida** e divida a turma em pequenos grupos, distribuindo a cada um deles uma pesquisa direcionada, envolvendo profissionais do campo musical - músico/musicista, maestro/maestrina, sonoplasta, radialista, DJ, produtor musical e/ou cultural, musicoterapeuta, entre outros que apareceram nas conversas sobre profissionais que trabalham com música (semana 4).

Cada grupo fica responsável por trazer as informações a respeito de uma determinada profissão para ser compartilhada com os demais colegas na próxima aula. Organize um espaço para que eles possam trocar essas informações e retome os Projetos de Vida com o que foi apresentado.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Profissão: músico: Univesp - https://cutt.ly/oOTrb0d acesso em 04 nov. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Conheça dez profissões para quem gosta de música. Disponível em: https://cutt.ly/8OTrJhB acesso em 04 nov. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

10 profissões que um músico pode seguir em sua carreira: https://cutt.ly/2OTtSyW acesso em 04 nov. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Proponha aos estudantes a metodologia **aprendizagem baseada em problemas**. Separe os estudantes em cinco grupos e proponha desafios diferentes a cada um deles. Cada grupo deverá refletir sobre o desafio apresentado:

- pensar no público alvo - produtores e criadores;
- qual linguagem adequada para esse público;
- análise científica/técnica desses produtos;
- entre outros itens que possam enriquecer as informações que devem estar presentes na criação dos comerciais.

Tendo em vista que algumas informações são mais técnicas devido aos produtos sugeridos (no quadro a seguir), vale uma conversa com os demais componentes para subsidiar o conteúdo a ser inserido nesses produtos.

Como são sugestões, você e os estudantes podem optar por outros temas mais pertinentes à sua realidade, desde que não fujam do que a unidade curricular esteja abordando neste e nos demais componentes.

VERSÃO PRELIMINAR

Grupo	Desafio
1	Produzir um comercial sobre venda de ração para gado.
2	Produzir um comercial de vacina para cavalos.
3	Produzir um comercial sobre a proibição de animais para testes.
4	Produzir um comercial sobre as consequências do uso de agrotóxicos nas plantações.
5	Produzir um comercial sobre pesca ilegal.

Organize momentos diferentes, sendo um para os estudantes discutirem e analisarem as possibilidades e outro para a criação do comercial. Depois promova uma roda de conversa para que eles possam compartilhar como foi o processo de criação de cada grupo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Neste momento é de extrema importância a integração com os demais componentes, visto que o teor das informações que devem constar nos comerciais devem ser baseados em estudos científicos.

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

Após o processo de criação, organize um momento para que os grupos apresentem os comerciais e como foi o processo de criação para compor as informações presentes no comercial (materiais, ideias, etc).

AVALIAÇÃO

A habilidade **EM13LGG303** aborda o debate de questões polêmicas, analisando argumentos, visando formular propostas levando em conta o bem comum. Já a habilidade **EMIFLGG08** traz a aplicação dos conhecimentos em ações individuais e coletivas, tendo ambas a preocupação com o meio ambiente. Diante disso, avalie, por meio das rubricas, como os estudantes se posicionaram ao passar pelas atividades propostas e como desenvolveram essa habilidade.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor chegou o momento de produzir uma revista digital sobre os conteúdos trabalhados neste aprofundamento, tanto neste componente como nos demais. Dessa forma, é interessante dividir a turma em grupos para que possam organizar e avaliar as matérias que serão inseridas na revista nas próximas semanas.

Para isso, liste com os estudantes quais serão as seções que de fato constarão na revista (artigo científico, campanhas - conscientização e/ou publicidade, entre outras), assim como os grupos responsáveis por elas, prazo para organização (incluindo a revisão ortográfica), discussão e uso das imagens (livres de direito autoral) que serão utilizadas, além da escolha de qual plataforma gratuita irá hospedar a revista.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Para este momento de divisão dos grupos, sugerimos a mesma proposta dada pelos demais componentes desta unidade curricular:

- **Equipe de revisão textual:** responsável pelos ajustes relacionados aos textos. Caso seja de interesse, essa equipe também poderá elaborar um glossário para a produção, sendo que este conteúdo deverá constar ao final da revista, antes das referências bibliográficas que foram utilizadas;
- **Equipe de diagramação:** responsável pelos ajustes de margens, fontes, espaçamentos, e formatação das páginas;
- **Equipe de organização:** responsável pela paginação e criação de conteúdos como índice, referências, créditos, folha de rosto, carta ao leitor, apresentação da revista, entre outros;
- **Equipe de criação e edição:** responsável pela elaboração da capa e da contracapa, pelos ajustes das imagens e pela estilização de rodapés e cabeçalhos;
- **Equipe de divulgação:** responsável pela divulgação e apresentação da revista em diferentes espaços e mídias.

Vale retomar a conversa inicial que os professores tiveram no planejamento para validar as seções e conteúdos que serão inseridos na publicação da revista. Retome também as produções feitas nos demais componentes, como a charge e

VERSÃO PRELIMINAR

mural realizados no componente 4, por exemplo, entre as demais atividades desenvolvidas durante este semestre.

Caso sua escola não tenha recursos para a produção da revista digital, faça o mesmo procedimento, para a revista física, com o uso de material de papelaria, seguindo as orientações de divisão dos grupos dada no box “De olho na integração”.

SAIBA MAIS

Algumas plataformas oferecem serviços gratuitos para hospedagem de revista digital, como por exemplo *Calameo e Flipsnack*. Essas duas plataformas permitem que sejam inseridos textos em arquivo pdf e imagens (atentar-se àquelas livres de direitos autorais).



O que são os direitos autorais de imagem? Disponível em: https://cutt.ly/iYEeiKz acesso em 04 nov. 2022.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Organize as próximas aulas para a produção e organização da revista. Para isso, solicite o uso da sala de informática de forma a trabalhar com os grupos de maneira online.
Os estudantes deverão se organizar para produzir as sessões da revista sob sua responsabilidade, porém, como é um trabalho coletivo da turma, todos deverão estar alinhados ao que cada grupo irá produzir, assim como suas produções nos demais componentes.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Professor, organize um momento para apresentação e divulgação da revista para a equipe escolar.

VERSÃO PRELIMINAR

Finalize esse componente retomando as habilidades citadas no início desse documento, pontuando o que foi trabalhado e resgate as rubricas, promovendo uma análise sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, realizando uma autoavaliação com a turma.

AVALIAÇÃO

Chegou o momento da avaliação final do processo, para isso, resgate as rubricas que foram utilizadas e outras anotações sobre o processo de aprendizagem do estudante, sejam suas avaliações, como também as autoavaliações realizadas por eles, refletindo quais pontos das habilidades solicitadas para este componente foram adquiridas, aprofundadas e/ou ampliadas, fazendo relação com as produções e experimentações presentes nas atividades e, por fim, na revista digital.

VERSÃO PRELIMINAR

Componente 2 Manipulação de genes

Introdução

Duração: 30h

Aulas semanais: 2

Quais professores podem ministrar este componente: Biologia ou Química

Informações gerais:

A Tecnologia dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) consiste em empregar distintas ferramentas para manipular o DNA de um organismo, removendo e/ou introduzindo genes de um organismo da mesma espécie ou de espécies diferentes. A **Atividade 1** propõe uma retomada dos conhecimentos que já foram estudados sobre Biotecnologia na Formação Geral Básica (FGB) para ampliar e aprofundar as habilidades previstas para essa Unidade Curricular (UC). Após uma retomada e aprofundamento dos conhecimentos de genética, a partir de uma análise histórica sobre Ciência e Tecnologia, na **Atividade 2** os estudantes construirão uma linha do tempo sobre a Biotecnologia, que auxiliará na compreensão de que o conhecimento é construído com o tempo. A partir de um levantamento histórico sobre a construção do conhecimento da biotecnologia, na **Atividade 3** os estudantes organizarão informações, a fim de argumentar como as pesquisas na área contribuem de alguma forma com a população brasileira. Na **Atividade 4**, após produzirem artigos de opinião sobre o desenvolvimento de tecnologias, associados ao estudo da Biotecnologia, que tenham o potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas, os estudantes sistematizarão os conhecimentos desenvolvidos ao longo do componente em uma campanha publicitária ou cartilha informativa.

A **Atividade 5**, comum a todos os componentes desta Unidade Curricular, é uma proposta de produção de uma **revista digital**, portanto é fundamental que seja realizado um trabalho integrado entre os componentes, tendo em conta quais são as informações e produções que poderão compor a produção prevista. Sendo assim, é preciso que seja feito um planejamento conjunto à vista das possibilidades de práticas e conteúdos a serem desenvolvidos ao longo do semestre.

Objetos de conhecimento: Biotecnologia na produção de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e transgênicos; bioética aplicada à biotecnologia agropecuária.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 2 e 3.

VERSÃO PRELIMINAR

EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos criativos e Intervenção e mediação sociocultural.

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

VERSÃO PRELIMINAR

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

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

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

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 2 aulas

Para iniciar os estudos do Componente, sugerimos que promova a sensibilização sobre a temática, alinhando com os objetivos da Unidade Curricular. Para isso, promova a leitura coletiva dos trechos a seguir:

Como será a produção de alimentos no futuro?

O parecer da *World Population Prospects* 2022, das Nações Unidas, aponta que a população mundial deve atingir (no ano de 2022) 8 bilhões de pessoas. Nessa perspectiva, segundo o relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), haverá necessidade de se ampliar a oferta de alimentos para o futuro (...) Disponível em: https://cutt.ly/jVLVd2N Acesso em: 29 set. 2022.

Nessa ótica, *considerando as mudanças climáticas e a disponibilidade dos recursos naturais – terra e água – a forma tradicional de se produzir alimentos passará por processos de ruptura. Será preciso crescer mais com menos recursos naturais, tendo que romper limites e aumentar a produção por meio de ganhos em produtividade para vencer estes desafios.*

VERSÃO PRELIMINAR

*A diferença entre produtividade real e potencial de rendimento de determinada planta ou animal pode ser contabilizada por diferentes variáveis, como **genética**, meio ambiente, práticas de manejo e fatores socioeconômicos. Inúmeras **tecnologias** de habilitação podem ser implementadas em sistemas de produção vegetal ou animal para alcançar resiliência e sustentabilidade, tendo em vista fazer com que os rendimentos atinjam seu potencial.*

(...)

Fatores como genética, controle de pragas, insetos e doenças, que são as ferramentas tradicionais de se manejar para ter avanços de produtividade por área, ganham agora um novo aliado.

*Resumindo, a forma tradicional de se produzir alimentos no futuro passará pelo emprego da **biotecnologia** (...).*

Nos trechos extraídos de **Produção de alimentos no futuro passará por processos de ruptura** disponíveis em: https://cutt.ly/aVDWffE (Acesso em: 27 set. 2022.) há termos em destaque, eles já foram estudados na FGB (2ª série, 2º bimestre), realize uma retomada com os estudantes, com base na metodologia **Rotina de Pensamento *Creative Question Starts*** (Disponível em: https://cutt.ly/kXPgUIM.)
Para conduzir esse momento, sugerimos utilizar o material de apoio, **Transgênicos - Perguntas e Respostas**, que poderá ser adaptado de acordo com o contexto da turma (Disponível em: https://cutt.ly/RX602p0. Acesso em: 22 ago. 2022.). Considere organizar as perguntas dos estudantes ao longo do estudo dos tópicos em um quadro analógico ou digital e compartilhe a lista em um local visível para que eles possam ver como suas reflexões e questionamentos se desenvolvem à medida que novas informações são debatidas. A partir dessa produção, construa em conjunto com a turma **situações problema** para que ao longo da UC possam reunir informações relevantes sobre o tema e invistam na elaboração de materiais sobre o assunto, os quais irão compor uma revista de divulgação científica (**Atividade 5**) com base no desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo.
Para a organização dessa atividade inicial, retome com os estudantes, a leitura do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - **ODS 2** (Disponível em https://cutt.ly/tVD1Npi acesso em: 27 set. 2022) que trata da erradicação da fome, promover a nutrição e desenvolver a agricultura sustentável. Com base nos materiais supracitados, e considerando o compromisso com os ODS, proponha a leitura guiada da reportagem: **O aumento da produtividade frente às restrições alimentares**. Disponível em: https://cutt.ly/BVHxwIm acesso em 27 set. 2022. Se possível, disponibilize cópias impressas (individuais ou em duplas). Após a leitura individual, e grifando dados essenciais, dialogue com os estudantes sobre as seguintes questões:

- **Os OGM poderiam ser estrategicamente utilizados para aumentar a produtividade e/ou atender as demandas das necessidades nutricionais e de restrição alimentar (alergias)?**

VERSÃO PRELIMINAR

- **Quais etapas/procedimentos são fundamentais para que esse produto chegue às mesas da população de forma segura?**

Ao longo da aplicação da rotina estimule questões como: **Quais os objetivos ao produzir OGM? Quais ambientes estão presentes e que tipo de informações são necessárias para conhecer melhor o tema e tomar decisões pautadas no conhecimento científico sobre o uso (ou não) desses produtos?** Oriente os estudantes a registrarem seus apontamentos no caderno para facilitar a sistematização.

SAIBA MAIS



Transgênicos, conheça os produtos que revolucionaram a agricultura no mundo Disponível em: https://cutt.ly/wX674av .Acesso em: 23 ago. 2022.

Podcast **Desmistificando os transgênicos na agricultura: vantagens e desvantagens associadas à saúde humana, social e ambiental** (V.5, N.5, P.6, 2022). Disponível em: https://cutt.ly/zNZDVkT Avesso em: 23 ago. 2022.



Desenvolvimento

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Para o desenvolvimento dessa atividade, recorra a metodologia de **aula invertida**, visto que os estudantes devem se apropriar da leitura de uma reportagem de divulgação científica tratando do resultado de pesquisas realizadas em 2018 e 2019 sobre a segurança dos transgênicos. **Alimentos transgênicos são opções seguras e benéficas para o planeta**, Disponível em: https://cutt.ly/BCqybvB. Acesso em: 23 ago. 2022. Sugerimos utilizar o *card* informativo produzido pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) disponível em: https://cutt.ly/SVHl0J1 acesso em: 13 set. 2022 para fundamentar as discussões no desenvolvimento da **aula dialogada.**

Após a leitura individual dos textos, sugerimos seguir com as estratégias de leitura destacadas por Solé (1998), que são **ler, resumir, solicitar esclarecimento a respeito do texto** e **prever**. Nesse sentido, solicitar aos estudantes que, em grupo, esclareçam as

VERSÃO FINAL

informações presentes nos textos e estabeleçam relações fundamentadas na frequência de diversos produtos alimentícios presentes no cotidiano do estudante.

Durante uma **aula dialogada**, seguindo a premissa dos direitos do consumidor e compromisso com o pensamento crítico, e considerando que a Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005), tem por objetivo regulamentar todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento e adoção dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) no país, é importante ressaltar que a rotulagem não tem relação com a biossegurança dos transgênicos, mas sim, com o direito à informação do consumidor.

Após as discussões sobre a importância da rotulagem dos transgênicos, com o foco na estruturação da revista de **divulgação científica** (Atividade 5) oriente os estudantes na construção da tabela contendo a identificação de no mínimo dez alimentos transgênicos comumente presentes no seu cotidiano, com a respectiva rotulagem (ou não). Relembre que os vegetais não são os únicos alimentos transgênicos, temos exemplos de salmão, a enzima quimosina que facilita a coagulação do leite, entre outros.

Produto	Principal ingrediente transgênico e/ou OGM



Imagem 1: Possíveis produtos transgênicos identificados pelos estudantes.

Após a estruturação da tabela, proponha um exercício de análise geral do contexto dos transgênicos e solicite que a turma responda os seguintes questionamentos:

a) Há a possibilidade de ofertar alimentos unicamente "orgânicos"/ naturais para toda população?
b) É possível mensurar o impacto positivo da engenharia genética no aspecto nutricional dos alimentos?
c) Quais medidas são necessárias para analisar/aprovar alimentos transgênicos?
d) Alimentos que não possuem rotulagem de alimentos transgênicos não possuem ingredientes OGM?

VERSÃO PRELIMINAR

As respostas dessas questões contribuirão com materiais que comporão a **revista de divulgação científica**, e devem estar embasadas nas discussões realizadas sobre a rotulagem e a produção de alimentos geneticamente modificados frente ao aumento da produtividade.

Sistematização

Semana 4: 2 aulas

A proposta é produzir um material informativo sobre os temas estudados nessa atividade, com a finalidade de que integrem o conteúdo da **Atividade 5.** Sugerimos o uso de **infográficos**, um gênero textual, muito usado no jornalismo para uma comunicação rápida e eficiente. Para tanto, indicamos a leitura de um material que traz os elementos para sua elaboração, e um vídeo que ilustra passo a passo sua elaboração: **Infográfico para sala de aula: como montar?** Disponível em: https://cutt.ly/8nYgnuu. Acesso em: 13 set. 2022. **O que é infográfico?** (Definição e tipos). Disponível em: https://youtu.be/_skCVmGJwVg . Acesso em: 09 jun. 2021. Sabendo que na **Atividade 5** estudantes serão responsáveis por fornecer e produzir material para compor uma revista, sugerimos que aja como mediador na **organização de um quadro informativo**, que reúna informações de forma fácil de compreender e repassar a um público específico, com base no pensamento científico, crítico e reflexivo sobre o uso de OGM em produtos alimentícios.

O intuito dessa atividade é reunir informações levantadas para responder às perguntas propostas durante a elaboração de situações problema no início dessa atividade. O processo avaliativo deve ocorrer de acordo com a rotina de pensamento iniciada na introdução dessa atividade.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Como fazer um infográfico em 5 passos https://cutt.ly/pVPSk3h acesso em

A importância da rotulagem dos alimentos geneticamente modificados https://cutt.ly/eVHfKKl acesso em 13 set. de 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

SOLÉ, Isabel. ***Estratégias de leitura*.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

VERSÃO PRELIMINAR

AVALIAÇÃO

Professor, as pequenas entregas ao longo das atividades poderão compor o processo avaliativo do estudante.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Para o desenvolvimento das próximas atividades, sugerimos amparar-se na História e Filosofia da Ciência para romper com visões estereotipadas da Ciência. O objetivo desta atividade é a percepção da Ciência como fruto de conhecimentos sistematizados e ao mesmo tempo, como uma atividade humana e não dogmática; assim como, reconhecer o papel da manipulação de genes na biodiversidade. Indicamos a utilização do vídeo: **Domesticação dos animais e plantas**. Disponível em: https://youtu.be/5pO6FFV-NoE. Acesso em 24 ago. 2022.

O material explica a domesticação como resultado de um processo evolutivo através da seleção intencional ou inconsciente de características, onde são favorecidos os indivíduos mais valiosos. Sugerimos que forneça o seguinte **roteiro** aos estudantes antes da exibição do vídeo e oriente que realizem anotações em seus cadernos para nortear o conteúdo que deve estar presente na revista de divulgação científica (**Atividade 5**).

- Como ocorre o processo evolutivo? (diferenciar seleção metódica e seleção inconsciente)
- Mutações sempre conferem melhoria das espécies?
- De que forma o ser humano pode interferir na seleção de espécies?
- De que forma o ambiente interfere na seleção natural?
- De acordo com o vídeo, quais foram os caminhos até a domesticação de plantas e alguns animais?
- Estabeleça a relação com domesticação, oferta de calorias, nutrientes e o desenvolvimento da população humana.

VERSÃO PRELIMINAR

Caso não seja possível trabalhar com o vídeo, indicamos o material, que pode ser impresso, **Domesticação de plantas: história ilustrada de um saber** disponível em: https://cutt.ly/0VHU756 acesso em 27 set. de 2022

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Melhoramento genético ao longo da história
Disponível em: https://cutt.ly/jCqNqEa Acesso em: 23 ago. 2022. Projeto reacende debate sobre alimentos transgênicos

Projeto reacende debate sobre alimentos transgênicos

Disponível em:https://cutt.ly/4V4jZVE Acesso em: 23 ago. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

História e filosofia da ciência e implicações para o ensino; Mauro Alves da Costa. Disponível em: https://cutt.ly/dVHOr3K Acesso e 27 set. de 2022.

Desenvolvimento

Semanas 6 e 7: 4 aulas

A engenharia genética é um dos principais pilares da biotecnologia, que consiste em um conjunto de técnicas de manipulação do DNA, a proposta é que para aperfeiçoar o conteúdo do material que irá compor a revista (**Atividade 5**) os estudantes possam discorrer sobre os seguintes tópicos:

- Como isolar um gene de interesse?
- O que acontece no processo de replicação do DNA?
- O que são marcadores genéticos e quais os principais tipos que existem?
- Qual a vantagem potencial da inserção de “novos” genes?

Esses conhecimentos já foram desenvolvidos na FGB da 2ª série, 2º bimestre sobre as etapas para a produção de transgênicos, como etapas e métodos para a produção de

VERSÃO

OGM. Promova a retomada desses conhecimentos, estimulando, por meio das questões acima, que discorram sobre o **isolamento do gene de interesse; o processo de replicação de cópias; a inserção de marcadores genéticos** e **introdução de novos genes.**

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Melhoramento genético de plantas: trabalhando para produzir mais, melhor e de forma sustentável. Disponível em: https://cutt.ly/LByWjO6 Acesso em: 06 out. 2022.

Montagem do quadro de *Punnet.*

Disponível em:https://youtu.be/8Yl1DDht3a4 . Acesso em: 28 set. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Após esse desenvolvimento, apresente o vídeo da série "Quer que eu desenhe?", **Genética no vestibular: Leis de Mendel, genes, DNA e cromossomos** (Disponível em: https://cutt.ly/LVJi2h3 acesso em: 28 set de 2022), que traz uma breve revisão sobre o tema. Oriente os estudantes a assistirem ao vídeo até o momento 4'05".

Após o estudo sugerimos a elaboração de um **mapa mental** em conjunto, com as seguintes palavras/situações: *Genes, DNA, Cromossomos, Genoma, Fenótipo, Genótipo, Transmissão dos caracteres, gametas, segregação dos cromossomos, 1ª Lei de Mendel, 2ª Lei de Mendel, Alelos, Genes responsáveis por determinar as mesmas características, alelos dominantes, alelos recessivos, quadros de Punnet.*

Caso não seja possível a apresentação do vídeo, proponha à sala que pesquisem em duplas, constituídas com base nos **agrupamentos produtivos**, e sigam as mesmas orientações para a atividade.

Após o desenvolvimento do mapa mental, questione a turma sobre **qual o papel do quadro de *Punnett* (e do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia) no processo de cruzamento entre espécies?**

VERSÃO PRELIMINAR

Ao responderem essa questão, sugerimos concatenar com **desenvolvimento histórico das técnicas clássicas e modernas da Biotecnologia**, pois subsidiará a sistematização.

SAIBA MAIS

Como usar mapas mentais para melhorar a aprendizagem na escola. Disponível em: https://cutt.ly/wWYQXAp . Acesso em: 6 set. 2021..

4 estratégias para potencializar o trabalho em grupo na sala de aula. Disponível em: https://cutt.ly/UE8qkvE . Acesso em: 10 out. 2021.

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Para finalização dessa atividade, desafie os estudantes a tecer uma linha do tempo sobre a Biotecnologia, respondendo a questão: **De onde vêm o conhecimento científico envolvido nas técnicas de Biotecnologia e Engenharia Genética na produção de OGM e transgênicos?** Ela deve contemplar os principais acontecimentos por ordem cronológica.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Onde a biotecnologia está e você não sabe.LOPEZ, N. R. Revista Blog do Profissão Biotec, v.8, 2021. Disponível:https://cutt.ly/eBuABTC. Acesso em: 14 set. 2022.

Caso haja tempo, ou interesse por parte dos estudantes, sugerimos compartilhar **materiais que envolvem a escolha da profissão Biotecnologista**. Disponível em: https://cutt.ly/zNXmfHM . Acesso em: 04 nov. 2022. Onde aborda como funciona o curso de Biotecnologia na na USP.
Outro material, dentro da mesma temática, envolvendo **Biotecnologia e Sustentabilidade**. Disponível em: https://cutt.ly/JNXmWNf . Acesso em: 04 nov. 2022.

Em **agrupamentos produtivos** os estudantes realizarão pesquisas e construirão uma linha histórica, analógica ou digital, dessa temática, podendo contemplar outras Tecnologias Agropecuárias.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Durante a construção da linha do tempo os estudantes podem incluir informações abordadas nos Componentes **As tecnologias por dentro das máquinas** e/ou **Compostos agrícolas.**

Na **Atividade 2** do componente **As tecnologias por dentro das máquinas,** é proposto a elaboração de uma linha do tempo sobre os impactos das tecnologias agrícolas. Sugerimos conversar com o professor desse componente a fim de ampliar e aprofundar as análises sobre os diferentes impactos dessas tecnologias.

AVALIAÇÃO

A avaliação dessa atividade consiste no acompanhamento processual da aprendizagem e na qualidade da produção da linha do tempo, considerando os principais elementos presentes no desenvolvimento científico.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Rubricas para avaliar Mapas Mentais. Disponível em: https://cutt.ly/1WYWaLt . Acesso em: 6 set. 2021.

VERSÃO PRELIMINAR

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 2 aulas

Para iniciar a atividade sugerimos a leitura coletiva dos seguintes trechos:

O papel das mulheres no desenvolvimento da Biotecnologia

No Brasil, de acordo com o CNPq, as mulheres constituem 43,7% das pesquisadoras, apesar de a proporção relativa diminuir com o aumento da faixa etária: 45,9% a 41,5% no grupo de 35 a 54 anos e ao redor de 30% entre 55 e 64 anos. (Pesquisa FAPESP Disponível em: https://cutt.ly/cBoNx5V Acesso em: 03 out. 2022.).

Na linha do tempo construída na atividade anterior, em quantas situações apareceram mulheres? Essa questão tem como finalidade proporcionar a reflexão sobre a representatividade da mulher em diversos espaços, se possível, retomar algumas campanhas sobre temas relacionados à mulher, como o concurso de desenho que trata da representatividade na Ciência e a cartilha de "Violência contra mulher não é normal" (Disponível em: https://cutt.ly/JBzuKEU Acesso em: 03 out. 2022).

Após a observação na linha do tempo, sugerimos utilizar a pergunta disparadora: **Como ocorreu o processo de construção do conhecimento da biotecnologia?**
Para subsidiar a resposta desse questionamento, indicamos a leitura do artigo, que relaciona o processo histórico da construção do conhecimento e a participação feminina. Disponível no blog **Mulheres que avançaram em ciências genéticas** Disponível em: https://cutt.ly/RVJTSI9 acesso em: 28 set. 2022 (o material está em inglês, basta clicar com o botão direito do *mouse* na tela do navegador, ao abrir o menu suspenso clique em "Traduzir para o português"). Seguido disso, instrua os estudantes a realizarem um processo de transposição didática das informações contidas no blog. De forma geral, "Transposição Didática" é uma adaptação de um saber científico em um saber ensinado. Nesse aspecto, trabalhe as etapas que devem ser seguidas para comunicar um texto científico a um público leigo:

- Definir o Público-alvo para "consumir" o texto;
- Pesquisar qual o melhor meio para divulgação (revista impressa, digital, rede social, vídeo, cartaz, etc.);
- Compreender a cultura do público (quais informações já possuem sobre o assunto, adaptação de vocabulário, etc.), verificando a necessidade de adição de informações para facilitar a compreensão da informação do texto científico.

VERSÃO PRELIMINAR

Ao considerar esses elementos, os estudantes produzem o **texto de divulgação** com foco nesse público. Essa produção pode ocorrer em grupos de até quatro integrantes para potencializar o processo avaliativo que consiste em pequenas entregas ao longo da UC.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Esse produto poderá ser aprimorado para a **Atividade 5** que será comum para todos os componentes, onde será produzida uma revista digital.

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Leite sem proteína que pode provocar alergia e intolerância é produzido em Rondônia. Disponível em: https://cutt.ly/dBphR9t Acesso em: 03 out. 2022.

Vaca geneticamente modificada produz leite sem proteína causadora de alergia Disponível em: https://cutt.ly/tBaieLe Acesso em: 07 out. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Colaboração entre planta e bactéria. Disponível em: https://cutt.ly/WBlb5vG Acesso em: 28 set. 2022.

Mulheres na ciência. Disponível em: https://cutt.ly/OBaouYo Acesso em: 28 set. 2022.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Desenvolvimento

Semanas 10 e 11: 4 aulas

A fim de compreender a dinâmica das mutações genéticas (intencionais ou aleatórias), sugere-se iniciar a **atividade investigativa** com base em questões que trazem de forma contextualizada a problemática:

- Como podemos identificar uma mutação na vida real?
- Mutações são responsáveis apenas por causar doenças?
- Quais são os efeitos das mutações gênicas nos organismos, em especial na agropecuária?

Sugerimos utilizar o modelo de prática apresentado por Souza (2019) com o título: "**Entendendo as mutações gênicas por meio da dinâmica dos balões"** disponível no livro "Ciência e Biologia: experimentos para a sala de aula" p. 144 a 148. Disponível em https://cutt.ly/3VJOkRi Acesso em: 28 set. de 2022.

Materiais necessários: 01 quadro branco; 01 pincel para quadro branco; 01 caneta permanente; 01 rolo de fita barbante; 01 tesoura; 40 balões coloridos: 10 balões azuis, 10 balões amarelos, 10 balões verdes e 10 balões rosa, tendo como base uma turma com 40 alunos.

Organize a montagem da representação da molécula de DNA com o posicionamento correto das bases. Oriente as mudanças na localização dos estudantes, para que todos os tipos de mutações sejam representados na dinâmica: *mutações por substituição, adição e inserção.*

As respostas para as questões acima, bem como os procedimentos, as etapas para a simulação devem estar presentes em um **relatório individual** iniciado pela turma em sala de aula. Ele pode ser utilizado como estratégia avaliativa e como instrumento para potencializar a prática investigativa.

Professor, o relatório será concluído na etapa de sistematização, portanto, se necessário, aproveite esse momento para realizar intervenções e/ou retomada de conceitos trabalhados na FGB.

Sistematização

Semana 12: 2 aulas

Após a prática realizada, buscando contextualizar a dinâmica com desenvolvimento acelerado das técnicas de biotecnologia, espera-se que relacionem novas tecnologias com a possibilidade de melhorar produtos e serviços, como ocorre com a manipulação de genes na agropecuária. Para tanto, em uma **roda de conversa** estimule os estudantes a estabelecerem relações com o que foi estudado nos outros componentes, conforme descrito no *box* DE OLHO NA INTEGRAÇÃO.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

VERSÃO PRELIMINAR

Na **Atividade 3** do componente **Compostos Agrícolas** os estudantes irão investigar as novas tecnologias agrícolas, a fim de que os estudantes possam avaliar as potencialidades e os riscos relacionados ao uso, tendo como foco o aumento da quantidade e da qualidade na produção de alimentos.

Para o fechamento, promova uma discussão sobre aplicação da biotecnologia e o fato da profissão cientista estar em constante desenvolvimento. Sugerimos como apoio o material **Transgenia: quebrando barreiras em prol da agropecuária brasileira** Disponível em: https://cutt.ly/qBkRPiq Acesso em: 07 out. 2022. Sugerimos algumas pesquisas como temas para discussão:

- Genes de aranhas podem beneficiar setores da indústria - Produção de biopolímeros;
- Biofármacos;
- Algodão resistente ao bicudo (*Anthonomus grandis*);
- Café com resistência à broca do café (*Hypothenemus hampei);*
- Alface Biofortificada.

Retomando a investigação sobre o papel do cientista na resposta de problemas do cotidiano (FGB 2ª série, 1º bimestre), estimule a turma a argumentar como as pesquisas listadas acima **podem contribuir com a população brasileira.**

Essa atividade é uma oportunidade para reflexão sobre Projeto de Vida dos estudantes, em especial daqueles cujas escolhas envolvam a profissão cientista, relacionando que se trata de um profissional que trabalha intensivamente com pesquisa e desenvolvimento nas mais diversas áreas.

AVALIAÇÃO

A produção do relatório investigativo individual do estudante pode ser utilizado como estratégia avaliativa e como instrumento para potencializar a prática investigativa.
O envolvimento na pesquisa e participação argumentativa nas discussões podem ser utilizados como estratégia avaliativa.

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 2 aulas

Considerando que na **Atividade 5** os estudantes se mobilizarão para a elaboração de uma revista digital, é fundamental que questões relacionadas à bioética sejam debatidas e apresentadas.

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, considerando a proximidade com o cronograma do ENEM e grandes vestibulares, propomos a resolução de uma questão do ENEM como início para investigar pontos favoráveis e desfavoráveis da biotecnologia aplicada à agricultura.

Leia com os estudantes a **questão do ENEM** 2019 a seguir (Disponível em https://cutt.ly/VXmqDDV acesso em 14 set. de 2022):

TEXTO I *A introdução de transgênicos na natureza expõe nossa biodiversidade a sérios riscos, como a perda ou alteração do patrimônio genético de nossas plantas e sementes e o aumento dramático no uso de agrotóxicos. Além disso, ela torna a agricultura e os agricultores reféns de poucas empresas que detêm a tecnologia e põe em risco a saúde de agricultores e consumidores. O Greenpeace defende um modelo de agricultura baseado na biodiversidade agrícola e que não se utilize de produtos tóxicos, por entender que só assim teremos agricultura para sempre. Disponível em: www.greenpeace.org. Acesso em: 20 maio 2013.*

TEXTO II *Os alimentos geneticamente modificados disponíveis no mercado internacional não representam um risco à saúde maior do que o apresentado por alimentos obtidos através de técnicas tradicionais de cruzamento agrícola. Essa é a posição de entidades como a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização das Nações Unidas para Alimentação e para Agricultura (FAO), o Comissariado Europeu para Pesquisa, Inovação e Ciência e várias das principais academias de ciência do mundo. A OMS diz que até hoje não foi encontrado nenhum caso de efeito sobre a saúde, resultante do consumo de alimento geneticamente modificado (AGM) "entre a população dos países em que eles foram aprovados". Disponível em: www.bbc.co.uk. Acesso em: 20 maio 2013.*

Os textos tratam de uma temática bastante discutida na atualidade. No que se refere às posições defendidas, os dois textos:

A. revelam preocupações quanto ao cultivo de alimentos geneticamente modificados.

B. destacam os riscos à saúde causados por alimentos geneticamente modificados.

C. divergem sobre a segurança do consumo de alimentos geneticamente modificados.

D. alertam para a necessidade de mais estudos sobre sementes modificadas geneticamente.

E. discordam quanto à validade de pesquisas sobre a produção de alimentos geneticamente modificados.

Sugerimos que, ao fazer a leitura compartilhada da questão do ENEM, ou outra prova externa, apresente os **distratores**, discutindo cada um deles para que haja aprendizagem significativa.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Distratores: são, numa linguagem coloquial, os possíveis equívocos que podem interferir no resultado final do objeto em estudo. Em outra perspectiva, os distratores são erros comuns que são considerados na elaboração de testes para se traçar os itens incorretos. Esse erro é, numa ótica macro, comum de ocorrer. A partir disso, o distrator aparece como um artefato que é mais visível em avaliações objetivas em que o sujeito avaliado tende a escolher ou encontrar alguma resposta a partir de distrações do percurso. Sendo assim, é importante que essas avaliações objetivas sejam de caráter diagnóstico e os erros sirvam de sinalizadores das dificuldades encontradas nas resoluções das questões. Esses distratores precisam ter nexo com a resposta correta e devem fornecer informações para análise dos níveis de proficiência dos educandos. Disponível em: https://cutt.ly/vLoez72 (Acesso em: 07 jul.2022).

A partir da leitura dos textos motivadores e discussão dos distratores presentes na questão do ENEM, e também nos conhecimentos construídos ao longo do componente, na etapa de **Desenvolvimento** será proposta a produção de **artigos de opinião**. Por isso, se faz necessária a pesquisa de informações, em fontes confiáveis, que embasem os argumentos e contra-argumentos a serem utilizados pelos estudantes. Indicamos que ela seja realizada em um modelo de **aula invertida**, destaque para que pesquisem diferentes visões sobre a temática.

Desenvolvimento

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, ainda considerando a proximidade com o cronograma do ENEM e grandes vestibulares, propomos a produção de **artigos de opinião** sobre o desenvolvimento de tecnologias, associados ao estudo da Biotecnologia, que tenham o potencial de auxiliar na promoção da qualidade de vida das pessoas.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Artigo de opinião. Disponível em: https://cutt.ly/UBk8RKV Acesso em 07 out. 2022.

A proposta para essa etapa é que esses artigos sejam construídos em **grupos** com 5 membros, o número pode variar para mais e/ou para menos de acordo com a realidade da sala. A seguir apresentaremos algumas orientações relativas à construção do artigo de opinião. O qual poderá ser dividido em três partes:

1. Apresentação da questão a ser discutida.
2. Explicitação do posicionamento defendido, com a utilização de argumentos e contra-argumentos, dados, e demais informações que sustentam seu ponto de vista.
3. Ênfase e/ou retomada da questão com proposta de intervenção, ou seja, uma possível solução ou caminhos para a problemática apresentada.

Para alicerçar a produção desse artigo, sugerimos retomar os princípios Bioéticos na manipulação de DNA para a produção de novos organismos. Coloque os estudantes como protagonistas de sua aprendizagem, principalmente na análise e identificação de pontos favoráveis e desfavoráveis quanto ao emprego de Biotecnologia como **Tecnologia Agropecuária**.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Analisar procedimentos e técnicas empregadas na Biotecnologia é vital para a formação de cidadãos críticos e conscientes, nesse sentido, é fundamental para o desenvolvimento da Bioética.

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

BIOÉTICA E BIOTECNOLOGIA: apresenta alguns procedimentos biotecnológicos e suas implicações e consequências, e sua relação com a Bioética. Disponível em: https://cutt.ly/FBljCbc Acesso em: 03 out. 2022.

Sistematização

Semana 16: 2 aulas

Nesse momento retome a importância da informação nos rótulos dos produtos para potencializar as escolhas do consumidor. Ao analisar o quadro produzido na **Atividade 1**, relacione as discussões sobre a Bioética, já trabalhados na FGB e enfatizando o direito constitucional de informação pelo consumidor.

No artigo 6º, o CDC (Código de Defesa do Consumidor) prevê como direito básico do consumidor a obtenção de informação adequada sobre diferentes produtos e serviços, como a especificação correta de quantidade, as características, a composição, a qualidade, os tributos incidentes e o preço, incluindo os eventuais riscos que tais produtos ou serviços possam causar. Disponível em: https://cutt.ly/UBlpdDK Acesso em: 07 out. 2022.

Partindo do questionamento: **Considerando o consumo de alimentos transgênicos no Brasil, como avaliar os riscos?** Proponha aos estudantes, como forma de sistematizar todas as informações desenvolvidas ao longo do componente, para **elaborarem uma campanha publicitária** ou mesmo **uma cartilha informativa**. Esse material poderá compor a revista de divulgação científica na Atividade 5.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

TAMANHO MÍNIMO DE 2 X 2 CM

Esse é um MODELO de cartilha. Optamos por indicar um modelo com temática diferente para não influenciar os estudantes. **Cartilha Pegada Ecológica.** Disponível em: https://cutt.ly/rXfqKBi. Acesso em: 30 mai. 2022.

As propostas de campanha publicitária ou uma cartilha informativa, são somente sugestões, a intencionalidade é que o material produzido traga informações sobre a temática discutida, para isso, estimule-os a mobilizarem a criatividade para a produção desse material.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor, na Atividade 5, do Componente **Comunicação e linguagem** foram organizadas equipes considerando os aspectos estruturais, processuais e formais para criação da **revista de divulgação científica**, que poderá ser digital. Reúna-se com os professores dos demais componentes para determinar as datas de início, finalização e divulgação do material. Cada componente deverá elaborar seu cronograma, pensando de acordo com o tipo de produção que fará parte da revista, tendo em vista que o início do projeto (Introdução - Semana 17) e a divulgação (Sistematização - semana 20) são comuns para todos os componentes. Além disso, todos devem estar cientes da composição das equipes, de acordo com as práticas que pretendem desenvolver. Para essa ocasião, é importante que os estudantes se mobilizem e escolham as ações que irão realizar para a elaboração do material, de acordo com seus conhecimentos, habilidades e interesses.

VERSÃO PRELIMINAR

Sugerimos que o cronograma deva ser respeitado, para isso os agrupamentos podem ser compostos por números diferentes de membros dependendo do volume de trabalho. Exemplos:

- **Equipe de revisão textual:** responsável pelos ajustes/revisões relacionados aos textos, Caso seja de interesse, essa equipe também poderá elaborar um glossário para a produção, sendo que este conteúdo deverá constar ao final da revista, antes das referências bibliográficas que foram utilizadas;
- **Equipe de diagramação:** responsável pelos ajustes de margens, fontes, espaçamentos, e formatação das páginas;
- **Equipe de organização:** responsável pela paginação e criação de conteúdos como índice, referências, créditos, folha de rosto, carta ao leitor, apresentação da revista, entre outros;
- **Equipe de criação e edição:** responsável pela elaboração da capa e da contracapa, pelos ajustes das imagens e pela estilização de rodapés e cabeçalhos;
- **Equipe de divulgação:** responsável pela divulgação e apresentação da revista em diferentes espaços e mídias.

Tal organização apoiará os estudantes ao longo da produção, sejam elas síncronas ou assíncronas. Portanto, o planejamento é fundamental, principalmente, para as atividades que necessitarão da utilização de recursos tecnológicos disponíveis na unidade escolar.

Dessa maneira, você, juntamente aos professores e a gestão da Unidade Escolar, poderão se organizar de modo que os estudantes possam acessar as ferramentas tecnológicas disponíveis na escola (*notebooks*, *tablets*, televisores, projetores, entre outros), bem como utilizar espaços nos quais possam se organizar e acessar à *internet*.

A organização das equipes e do cronograma para o processo de trabalho também poderão fazer parte da avaliação processual.

Destacamos a importância de momentos de reflexão, junto aos estudantes, para realização de curadorias e tomadas de decisão.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, de maneira a apoiá-lo nesse momento, na referência a seguir você encontrará orientações a respeito de como organizar e mediar atividades para a produção de uma revista digital.

Oficina pedagógica de jornal/revista digital. Disponível em: https://cutt.ly/LCEdp3W. Acesso em: 08 de set. de 2022.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Solicite que os estudantes retomem as entregas realizadas ao longo de todo o componente, elas serão fundamentais para embasar o material que irá compor a revista de divulgação científica.

Divida a turma em grupos (paralelamente aos citados na introdução) para que possam escolher a(s) temática(s) e selecionar, dentre as entregas realizadas em cada atividade (1, 2, 3 e 4), aqueles que irão compor o material a ser publicado na revista . Esses podem ser parte do editorial; entrevista; matéria de capa; material informativo, etc.

Para auxiliar na etapa de seleção, segue uma lista das principais temáticas trabalhadas ao longo do Componente **Manipulação de genes,** bem as principais entregas:

- Como será a produção de alimentos no futuro?
    - Infográfico/quadro informativo: rotulagem e a produção de alimentos geneticamente modificados frente ao aumento da produtividade.
- Linha histórica da Biotecnologia, com foco em OGM podendo contemplar outras Tecnologias Agropecuárias.
    - Se couber, acrescentar entrevista com profissional da área.
- Como ocorreu o processo de construção do conhecimento da biotecnologia?
    - Texto abordando o papel das mulheres na Biotecnologia.
- Considerando o consumo de alimentos transgênicos no Brasil, como avaliar os riscos?
- Campanha publicitária ou mesmo uma cartilha informativa.

Realizadas as escolhas (temática, produto editorial e seção da revista), a turma deve se mobilizar para a produção do material a ser publicado, sendo uma transposição didática daquele já produzido.

É importante que o cronograma seja seguido, por isso, deve haver um momento para que o material seja revisado conceitualmente, por você, professor.

Após a revisão, deve haver tempo para que o grupo faça os ajustes e encaminhe para a equipe responsável pela revisão textual, sugerimos um trabalho interdisciplinar com o professor de língua portuguesa/inglesa. Com os ajustes feitos, as outras equipes

VERSÃO PRELIMINAR

(indicadas na Introdução) podem seguir com as produções (diagramação, organização, criação, edição e divulgação)

Por isso, nesse momento, caberá a eles ampliar seus olhares diante das práticas envolvendo a edição de projetos gráficos relacionados à revista, buscar recursos e ferramentas para a criação e formatação dos conteúdos, entender como se dá a cronologia das ações e suas relações de interdependência e, principalmente, refletir individualmente sobre suas habilidades e possibilidades de atuação no que diz respeito à proposta da atividade.

Durante a produção do conteúdo que irá compor a revista digital, é fundamental que você acompanhe as práticas que estão sendo realizadas. Por isso, tenha acesso aos arquivos e documentos que estejam sendo compartilhados com as equipes. Nesse sentido, você poderá acompanhar e avaliar a qualidade das produções, bem como as participações individuais e coletivas da turma.

AVALIAÇÃO

É importante promover momentos nos quais possa fazer questionamentos às equipes, individualmente, ou à turma, de maneira que possa verificar o quanto eles estão engajados e dedicados à atividade. Dentre as perguntas que poderão ser feitas, pode-se considerar, por exemplo: ***Por que este assunto? Por que esse tipo de divulgação? Esse assunto já foi amplamente abordado nesse formato? Quais são os atrativos desse assunto abordado no formato escolhido?*** A partir desses e de outros questionamentos que considerar importantes, você poderá ampliar seu olhar quanto às aprendizagens que estão sendo desenvolvidas.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Professor, na etapa final desta Atividade os estudantes irão apresentar, compartilhar e avaliar o planejamento, as práticas e os resultados do projeto da revista digital.

Para avaliação, além de fazer suas considerações, responder questionamentos quando necessário, dar e receber *feedbacks.* Questione-os sobre como foi o processo de produção e, também, sobre quais aspectos da revista digital precisam ainda ser melhor desenvolvidos. Dentre as perguntas que podem ser feitas, estão: ***Como foi a experiência de trabalho em grupo? Como foi criar uma revista digital? Quais dificuldades que encontraram ao longo das atividades? Quais foram as aprendizagens? Considerando os aspectos gerais da revista, o que precisa ser complementado, ajustado, ou corrigido? Considerando os aspectos específicos de cada uma das seções da revista, o que precisa ser complementado, ajustado, ou corrigido?***

Depois de realizada a avaliação, os últimos ajustes da revista pela turma, será o momento de disponibilizar a produção final, seja por meio do canal de informação criado para esse

VERSÃO PRELIMINAR

fim, seja por outras mídias, de acordo com as possibilidades de acesso e decisões tomadas na introdução dessa atividade.

Componente 3: As tecnologias por dentro das máquinas

Introdução

Duração: 60 horas

Aulas semanais: 4

Quais professores podem ministrar este componente: Física e Química.

Informações gerais:

Caro professor, o componente **As tecnologias por dentro das máquinas,** convida os estudantes a refletir sobre os impactos da evolução das tecnologias agrícolas, para os meios produtivos e o homem do campo. Além disso, no decorrer das atividades sua turma poderá compreender os princípios da Termodinâmica associados a diferentes tipos de motores utilizados em algumas tecnologias empregadas na agricultura.

Para fazer isso, apresentamos a seguir as principais ideias das cinco atividades propostas.

Na primeira atividade, os estudantes poderão discutir sobre a importância da evolução dos tratores e seus impactos agrícolas no modo de produção e consumo. Além disso, a

VERSÃO PRELIMINAR

turma terão oportunidade de compreender a correspondência entre tipos de motores de combustão interna e os ciclos termodinâmicos.

A proposta da segunda atividade consiste em aprofundar as aprendizagens dos estudantes sobre as características/propriedades dos Ciclos Termodinâmicos. Para fazer isso, sugerimos a resolução de alguns exercícios por meio da metodologia ativa **Peer Instruction ou Instrução por pares.** Além do mais, os estudantes poderão aprofundar suas aprendizagens sobre as implicações das máquinas a vapor, para a agricultura.

A terceira atividade convida os estudantes a desenvolver um projeto de pesquisa, por meio de pesquisa de campo, sobre uma possível intervenção em algum espaço da escola ou em seu entorno, que pode ser revitalizado e/ou utilizado para fins de plantio e cultivo de plantas ornamentais ou para a produção de alimentos orgânicos. Ao final da atividade, os estudantes poderão apresentar esse projeto na forma de uma **maquete física.**

A quarta atividade tem como proposta o desenvolvimento de um protótipo de alguma tecnologia agrícola. Para isso, sugerimos a construção de um **sistema de irrigação que funciona a partir da energia solar.**

A quinta e última atividade propõe que os estudantes retomem os produtos criados nas atividades anteriores e organizem as informações, juntamente com os demais conhecimentos adquiridos nos outros componentes desta Unidade Curricular, a fim de organizar essas aprendizagens para ser publicado em uma **revista digital** que está sendo desenvolvida pelo componente.

Objetos de conhecimento: Processos de transferência de calor; Ciclos termodinâmicos; Condutividade elétrica.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1 e 3.

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

VERSÃO PRELIMINAR

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou Processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.

VERSÃO PRELIMINAR

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

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

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

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 4 aulas

Professor, para iniciar essa atividade sugerimos que você apresente aos estudantes as ideias centrais dessa Unidade Curricular (UC). Nesse sentido, procure comentar com a turma, que por meio de diferentes abordagens os componentes dessa UC, deverão destacar o papel das tecnologias agrícolas (de baixo impacto ambiental) no mercado consumidor e também para a geração de renda.

Esperamos que ao longo desse percurso, seja possível que eles se posicionem, de forma crítica e fundamentada em conhecimentos científicos, sobre os impactos dessas tecnologias, para o meio ambiente, bem como para a saúde das pessoas.

Para desenvolver as aprendizagens, é extremamente importante que os estudantes registrem as principais propostas de cada atividade. Por isso, sugerimos a utilização do diário de bordo, um interessante instrumento que poderá ajudar na aprendizagem, auxiliando no processo avaliativo e na autoavaliação do estudante

Logo após as considerações gerais, você pode explicar para os estudantes, que essa atividade busca analisar o funcionamento de motores de máquinas agrícolas a partir do estudo dos **Ciclos Termodinâmicos** e também propõem refletir sobre as consequências da evolução dessas máquinas, para a sociedade e o meio ambiente

VERSÃO PRELIMINAR

Para iniciar essa análise, procure fazer um resgate de conhecimentos prévios, com relação a conceitos/princípios da Termodinâmica. A seguir, indicamos algumas estratégias, para que você possa ajudar a turma nessa revisão.

As transformações gasosas podem ser retomadas a partir da investigação e análise dos seguintes simuladores:

• Transformação isotérmica: Lei de Boyle-Mariotte. Disponível em: https://cutt.ly/nVvRwlx. Acesso em: 12 nov. 2022.

• Transformação isovolumétrica: Lei de Charles. Disponível em: https://cutt.ly/MVvRyfd. Acesso em: 12 nov. 2022.

• Transformação isobárica: Lei de Gay-Lussac. Disponível em: https://cutt.ly/IVvRatB. .Acesso em: 12 nov. 2022.

• Transformação adiabática. Disponível em: https://cutt.ly/FVvRg0N. Acesso em: 12 nov. 2022.

Pensando em uma revisão sobre o ciclo de Carnot, indicamos o vídeo Ciclo de Carnot. Porque é tão bom? Disponível em: https://youtu.be/4sHhdf9yaEI. Acesso em: 12 nov. 2022.

Para que os estudantes possam compreender de forma aprofundada as propriedades dos ciclos termodinâmicos, é fundamental recordar os conhecimentos sobre a 1ª Lei da Termodinâmica. Pensando nisso, sugerimos retomar, com outra abordagem, uma atividade proposta na Formação Geral Básica. Disponível em: https://cutt.ly/hMvabgS. Acesso em: 12 nov. 2022.

Sendo assim, indicamos que essa revisão seja inspirada pela estratégia **passa ou repassa acadêmico.** A seguir, apresentamos algumas recomendações para desenvolver essa atividade.

- Faça uma rápida retomada sobre os conceitos de: calor, trabalho realizado por um gás e energia interna do gás. É importante recordar que para um gás ideal, a sua energia interna(U) é diretamente proporcional à sua temperatura. Em seguida, retome a formulação matemática da 1ª Lei da Termodinâmica.
- Acesse a simulação **1ª Lei da Termodinâmica**, através do link anterior.
- Divida a sala em dois grandes grupos.
- Forme duas filas (uma por grupo).
- As duas primeiras pessoas da fila devem ir para frente da sala.
- A dupla deve tirar par ou ímpar e o ganhador poderá escolher quem irá responder a primeira questão da simulação.
- Propomos que você leia em voz alta a pergunta. O estudante que foi indicado para respondê-la, poderá escolher se quer ou não responder.
- Se quiser, é preciso dizer rapidamente a resposta. Em seguida, você deverá digitá-la. Caso o estudante decida não responder a questão, deverá dizer “passo”, assim a pergunta é transferida para o outro membro da dupla. Caso este também não saiba, ou prefira não se arriscar, é necessário dizer “repasso”.
- Toda vez que um membro da dupla acertar uma pergunta, é marcado um ponto para sua equipe, e se errar a equipe perde um ponto. Caso a questão for transferida

VERSÃO PRELIMINAR

novamente para o membro que iniciou o jogo e ele não souber responder, a equipe perde um ponto. Diante dessa situação, você deve digitar a resposta correta, para que a simulação possa prosseguir. Contudo, é importante separar essa pergunta para ser debatida posteriormente.

- Ao chegar no final do jogo (da simulação), ganha a equipe que fizer o maior número de pontos.

Professor, se você entender que a quantidade de questões dessa simulação não são suficientes para o desenvolvimento do jogo proposto, é possível dar continuidade a ele, por meio de questões de múltipla escolha sobre a primeira Lei da Termodinâmica.

A seguir, apresentamos as respostas da simulação sugerida. Repare que para cada situação, existem duas perguntas. Portanto, caso for utilizar essa simulação por meio da estratégia, **passa ou repassa acadêmico**, você terá disponíveis 10 questões.

1ª Situação

- A temperatura **aumentou**
- ΔU = **60J**

2ª Situação

- A temperatura **diminuiu**
- ΔU = **-80J**

3ª Situação

- A temperatura **aumentou**
- ΔU = **15J**

4ª Situação

- A temperatura **diminuiu**
- ΔU = **-50J**

5ª Situação

- A temperatura **diminuiu**
- ΔU = **-120J**

Professor, o que você precisa digitar na simulação para responder as perguntas está destacado em negrito.

Desenvolvimento

Semana 2 e 3: 8 aulas

Professor, sugerimos a partir desse momento que os estudantes analisem e investiguem o funcionamento e princípios físicos de alguns tipos de motores a combustão interna, utilizados por máquinas agrícolas. Para tanto, indicamos o uso da estratégia Webquest, um recurso on-line elaborado para desenvolvimento de projetos de estudos dirigidos e

VERSÃO PRELIMINAR

que consiste resumidamente em uma estratégia de orientação docente, para a realização de tarefas pelos estudantes, sobre um problema ou um desafio a ser resolvido.

A ideia é que a WebQuest seja criada por você utilizando murais virtuais ou alguma plataforma gratuita de criação de páginas da Web. Nesses locais, pode-se criar um modelo em forma de colunas, ou em outro formato, em que cada uma delas corresponde a uma etapa da WebQuest, a saber: **Introdução; Tarefa; Processo; Avaliação; Conclusão e Créditos.**

A seguir, apresentamos uma síntese das características das etapas citadas.

1. **Introdução**

A etapa inicial de uma WebQuest "Introdução" tem como objetivo cumprir duas funções: apresentar o tema de uma forma breve e procurar despertar o interesse dos estudantes para a temática. Para tanto, existem diversas possibilidades, como por exemplo: começar com uma citação; anunciar o tema e as principais problemáticas por meio de perguntas; contar uma pequena história sobre a ideia central que será discutida, exibir um trecho de vídeo para contextualizar o tema da pesquisa etc.

2. **Tarefa**

A etapa "Tarefa" é a parte principal dessa estratégia. Nesse momento busca-se mobilizar os estudantes para o desenvolvimento da pesquisa. Para fazer isso, em geral, eles são "desafiados" a resolver uma situação problema.

3. **Processo**

O objetivo da etapa "processo" é dar orientações claras e objetivas aos estudantes, sobre de que maneira eles precisam buscar as informações na Web para propor soluções, a questão problema.

4. **Avaliação**

Para essa etapa, pode ser usado a avaliação por rubricas. Este é um importante instrumento para identificar o grau de comprometimento dos estudantes com a sua aprendizagem. Além disso, ela favorece o trabalho cooperativo, pois estabelece critérios de avaliação que contemplam o envolvimento e a dedicação de toda a sua turma.

É recomendável que esse instrumento seja construído com a participação dos estudantes, para que eles possam ter uma melhor compreensão do seu próprio aprendizado.

Esse tipo de abordagem evita a avaliação por critérios subjetivos e fornece evidências mais claras sobre a aprendizagem. Vale lembrar, que os critérios da rubrica devem estar de acordo com os objetivos e expectativas da atividade proposta.

5. **Conclusão**

A "Conclusão", é o momento importante para valorizar a dedicação de todos e indicar possibilidades para o aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no decorrer do percurso.

6. **Créditos**

VERSÃO PRELIMINAR

A etapa final dessa estratégia é chamada de “Créditos”. Nesse último estágio, a ideia é informar quem elaborou a WebQuest, conceder os devidos créditos às imagens utilizadas, indicar as referências e, dependendo da intenção, disponibilizar o contato.

Professor, agora que você teve a oportunidade de conhecer a estrutura de uma WebQuest, vamos apresentar a seguir um exemplo concreto, baseado no objetivo dessa atividade.

WebQuest: Evolução das Tecnologias agrícolas

- **Introdução**

Um pouco antes da Segunda Guerra Mundial, em grande parte das zonas rurais da América do Norte, iniciou-se uma mecânica e barulhenta “revolução”: A “revolução dos Tratores”. Nesse período a tração animal, utilizada nos serviços agrícolas, foi quase que completamente substituída por grandes máquinas com enorme capacidade de gerar tração mecânica (os tratores), o que acabou transformando drasticamente a relação do homem do campo com o trabalho, além de promover avanços consideráveis nos meios de produção. Tudo isso aconteceu, graças ao advento e evolução dos **motores de combustão interna.**

- **Tarefa**

Em 25 de Fevereiro de 2022, em São José do Rio Preto, cidade do interior paulista, localizada a uma distância de aproximadamente 450 quilômetros de São Paulo, foi inaugurado um Museu de Ciências e Tecnologia.

Pouco tempo depois, foi decretado medida de quarentena no Estado de São Paulo, devido a Pandemia do Covid 19. Isso levou ao fechamento temporário do museu. Após a reabertura de suas atividades, poucas pessoas voltaram a frequentar aquele espaço.

Fernanda, 1ª série; Antonio, 2ª série; Carlos e Luciana, 3ª série, estudam na E.E. Prof. Fernando Albuquerque e participam ativamente do grêmio estudantil da unidade escolar.

Luciana, que trabalha como auxiliar de monitoria do museu, está muito preocupada com a situação. Por conta disso, em uma reunião com o grêmio estudantil, ela expõe a sua preocupação aos colegas.

(“Luciana”) - Gente, depois que o museu voltou às suas atividades normais, quase ninguém está frequentando as nossas oficinas, estou muito apreensiva por conta disso.

(“Carlos”) - Também estou preocupado com isso Luciana, inclusive ontem eu fui visitar o museu, para conhecer o estande de **Tecnologias Agrícolas**, e ele não estava funcionando por falta de público.

(“Fernanda”) - Nossa gente, que pena que isso esteja acontecendo, mas talvez seja algo passageiro, pois as pessoas ainda estão com receio de frequentar ambientes fechados.

(“Antonio”) - Concordo com você Fernanda, mas de qualquer maneira poderíamos fazer alguma coisa para divulgar as oficinas do museu.

VERSÃO PRELIMINAR

(“Luciana”) - Nós poderíamos fazer uma reunião geral, com todo mundo do grêmio, para que possamos criar conteúdos nas redes sociais, por exemplo, sobre as atrações do Museu.

(“Antonio”) - Ótima ideia Lu, mas primeiro temos que pedir autorização para o diretor do museu. Além disso, precisamos dizer para as pessoas o quão essa visita pode ser divertida.

Considere que você seja um dos membros desse grêmio estudantil, e que o diretor do museu autorizou e ficou muito feliz pela iniciativa de vocês. Suponha também, que toda turma do grêmio decidiu que iria priorizar, em um primeiro momento, divulgar as oficinas dos estandes que tinham menos público. Diante disso, a sua missão agora, é promover a divulgação do estande de **tecnologias agrícolas**. Para fazer isso, siga as instruções da etapa “Processo” dessa WebQuest.

Processo

Vamos apresentar agora as principais atrações do estande **Tecnologia Agrícolas**, para que você possa, posteriormente, divulgá-las, seguindo as orientações do seu professor.

- **1ª Atração**

Uma das atrações desse estande, é um túnel do tempo composto por uma série de imagens, que ao mesmo tempo que retrata a evolução dos tratores nas atividades agrícolas, também nos convida a refletir sobre os impactos dessa tecnologia para o homem do campo e os meios de produção.

- **2ª Atração**

Esse espaço oferece também aos visitantes uma exposição sobre o funcionamento de motores de combustão interna, que são utilizados na agricultura. Nessa exposição, é apresentado ao público o funcionamento de 2 tipos de motores: motor de combustão interna com ignição a centelha e com ignição à injeção de combustível. Além disso, os monitores do museu explicam para o público sobre as principais partes constituintes desses motores e suas funcionalidades.

- **3ª Atração**

Um imenso simulador demonstra de forma intuitiva as principais características do ciclos termodinâmicos desses motores.

Avaliação

Estudantes, sugerimos a avaliação por rubrica como o principal instrumento para diagnosticar a aprendizagem e comprometimento de vocês, com relação às tarefas propostas por essa WebQuest. Vale recordar que os critérios de avaliação devem ser definidos de forma coletiva, com a participação do professor e toda a turma. Além disso, não se esqueça de registrar suas reflexões no diário de bordo.

Conclusão

Parabéns estudantes! Com a realização dessa tarefa vocês conseguiram ajudar a divulgar as atrações do Museu de Ciência e Tecnologia de São José do Rio Preto. Agora, o

VERSÃO PRELIMINAR

estande de Tecnologias Agrícolas é um dos espaços mais visitados do museu, tudo graças à divulgação que vocês fizeram.

O Diretor do museu está extremamente feliz com essa iniciativa e inclusive conta com a participação de vocês para ajudar a divulgar outras atrações.

Créditos

WebQuest desenvolvida pela equipe de Ciências da Natureza e suas Tecnologia, da Coordenadoria Pedagógica do Estado de São Paulo (COPED).

Professor, vamos agora indicar alguns caminhos para que os estudantes, divididos em grupos de até 4 integrantes, possam divulgar as atrações propostas pela WebQuest.

A proposta de divulgação para 1ª atração do estande **Tecnologia Agrícolas**, é produção de conteúdo para podcast, sobre os impactos da evolução das tecnologias agrícolas para o homem do campo e os meios de produção. Assim, indicamos inicialmente que cada grupo elabore um artigo de opinião sobre o tema proposto, para posteriormente adaptar esse artigo para o formato de um podcast.

A seguir, apresentaremos algumas orientações relativas à construção desse artigo de opinião.

Artigo de opinião é um texto em que o autor defende um ponto de vista por meio de argumentos que são, muitas vezes, referenciados por vozes de pessoas com autoridade no assunto. Faz o uso da norma-padrão da língua, pois há o intuito de que pessoas de regiões distintas possam compreendê-lo. O assunto tratado costuma ser de relevância coletiva, por isso tem a função social de promover o debate público sobre assuntos de interesse de uma comunidade, seja de um bairro, uma cidade, ou de todo o país.

O artigo de opinião poderá ser dividido em três partes:

1. Apresentação da questão a ser discutida.

2. Explicitação do posicionamento defendido, com a utilização de argumentos e contra-argumentos, dados, e demais informações que sustentam seu ponto de vista.

3. Ênfase e/ou retomada da questão, com proposta de intervenção, ou seja, uma possível solução ou caminhos para a problemática apresentada.

Professor, para que os estudantes possam ter um parâmetro para avaliarem o desenvolvimento do artigo de opinião, segue exemplo de uma grade de avaliação que pode ser utilizada para apoiar a elaboração do artigo.

	Sim	Não	Precisa rever
O título dá uma indicação clara do assunto tratado?			

VERSÃO PRELIMINAR

A introdução apresenta o tema pesquisado?			
O texto apresenta os procedimentos utilizados na pesquisa?			
O texto apresenta os resultados alcançados?			
O texto apresenta conclusão?			
A linguagem utilizada é objetiva?			
A linguagem é adequada ao público-alvo?			
A linguagem é adequada ao suporte (jornal impresso, jornal digital, mural, blog etc.) escolhido para publicação?			
Os verbos estão no passado?			
Há adequação ortográfica?			

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Artigo de opinião. Disponível em: https://cutt.ly/oKLNRhR. Acesso em: 28 set. 2022.

Professor, com o seu acompanhamento, indicamos que os grupos com base nos artigos elaborados, adaptem esses conteúdos para serem apresentados em formato de podcast, e, em seguida, apresentem as suas produções para a turma. Para iniciar essa tarefa é preciso desenvolver um roteiro, definir uma estratégia de gravação, levantar recursos materiais, identificar locais de gravação, entre outros aspectos.

Devido aos aspectos mencionados, é interessante que os estudantes definam, entre eles, as atribuições de cada um, pois o processo deve ser colaborativo e, desse modo, o trabalho em equipe é fundamental.

Como sugestão de organização do processo de trabalho, a turma pode se organizar nos seguintes grupos:

• Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;

• Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente ;

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

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

Professor, passaremos agora a indicar uma possibilidade de divulgação para a 2ª atração do estande **Tecnologia Agrícolas**, a saber: funcionamento dos motores de combustão interna com ignição a centelha e com ignição à injeção de combustível e as funcionalidades das principais partes constituintes desses motores.

Para divulgar essa atração, propomos que os estudantes a partir, da sua mediação e de pesquisas sobre a funcionalidade dos motores de combustão interna, produzam vídeos para serem publicados em plataformas online de compartilhamento de conteúdos em vídeo, via streaming.

Frisamos que todas as orientações dadas anteriormente para a produção dos podcasts, são igualmente válidas para essa proposta de divulgação. Ao final das produções, os

VERSÃO PRELIMINAR

estudantes poderão disponibilizar os vídeos para a sua turma, para toda a escola, ou para além dela, a depender do que foi combinado com os envolvidos.

SAIBA MAIS

Professor, conheça um pouco melhor a metodologia ativa webQuest, seus pressupostos e exemplos de aplicação no artigo "WebQuest: Como organizar uma atividade significativa de pesquisa. Disponível em: https://cutt.ly/3MbEQwn. Acesso em: 12 nov. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 2** do componente **Compostos agrícolas,** é proposto analisar as consequências, do uso de defensivos agrícolas, para o meio ambiente e para a saúde do trabalhador. Diante disso, você pode conversar com o professor desse componente a fim de ampliar e aprofundar as análises sobre os diferentes impactos das tecnologias agrícolas.

Sistematização

Semana 4: 4 aulas

A 3ª atração do estande **Tecnologia Agrícolas,** consiste em apresentar as principais características dos ciclos termodinâmicos dos motores de combustão interna, visto anteriormente. Sendo assim, para que os estudantes possam fazer essa divulgação, é necessário analisar as características comuns e as diferenças desses motores, no que diz respeito às transformações termodinâmicas ocorridas. Os estudantes podem fazer isso, a partir da investigação das animações a seguir :

• Animação interativa motor de combustão interna com ignição a centelha, faísca ou fagulha Ciclo Otto. Disponível em: https://cutt.ly/sVvRxgt. Acesso em: 12 nov. 2022.

• Animação interativa motor de combustão interna com ignição à injeção de combustível Ciclo Diesel. Disponível em: https://cutt.ly/9VvRmLZ. Acesso em: 12 nov. 2022.

Na animação, de cada simulador, ao posicionar o ponteiro do mouse sobre cada uma das numerações da figura circular ao lado do sistema mecânico, serão exibidas informações detalhadas de cada uma das 4 etapas do ciclo termodinâmico em operação. Solicite aos estudantes que realizem a exploração de cada simulador, identificando as características de cada um dos ciclos.

Sugerimos que esses aprendizados sobre ciclos termodinâmicos, sejam divulgados por meio de murais digitais, previamente elaborados pelos estudantes. Esse também é um

VERSÃO PRELIMINAR

momento para resgatar os registros do diário de bordo e compartilhar aprendizagens através de um **debate coletivo.**

SAIBA MAIS

O artigo Constituição dos motores apresenta algumas das principais características dos motores a combustão externa e interna. Disponível em: https://cutt.ly/sVdDCuz. Acesso em: 15 nov. 2022.

Nesta apostila Motores a combustão interna são apresentadas diversas características desse tipo de máquina térmica. Disponível em: https://cutt.ly/TVvE1gh. Acesso em: 15 nov.. 2022.

AVALIAÇÃO

Rubricas de avaliação. Disponível em: https://cutt.ly/hWUua7O. Acesso em: 5 out. 2022.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 4 aulas

Professor, na fase de sistematização da atividade anterior, os estudantes puderam analisar as características dos ciclos termodinâmicos dos motores de combustão interna.

Considerando a proximidade com os exames vestibulares das universidades públicas, sugerimos que você procure aprofundar essas aprendizagens por meio da resolução de questões do ENEM. Para você fazer isso, é interessante se apoiar em alguma metodologia ativa. Nesse sentido indicamos a metodologia **Peer Instruction ou Instrução por pares.**

O Peer Instruction ou Instrução por Pares é uma metodologia que busca fortalecer a autonomia dos estudantes e potencializar as suas aprendizagens, uma vez que incentiva a reflexão e promove o trabalho em equipe. Pensando nisso, apresentamos a seguir as suas principais ideias, que para fins didáticos pode ser dividida em novas etapas.

1ª Apresentação → 2ª Indagação → 3ª Reflexão individual → 4ª Votação individual → 5ª Discussão → 6ª → Nova votação → 7ª Divulgação → 8ª Explicação → 9ª Fechamento.

Para dar início a essa metodologia, de acordo com a **1ª etapa (Apresentação)** proposta por essa metodologia, indica-se uma apresentação e exposição teórica a respeito do tema a ser estudado.

Pensando na **2ª etapa (Indagação)** a ideia é apresentar para os estudantes uma questão individual de múltipla escolha com relação a abordagem inicial.

Para a **3ª etapa (Reflexão individual)** cada estudante vai ter um período de tempo, que pode variar de acordo com o ritmo de aprendizagem de cada turma e a dificuldade da questão apresentada (indica-se por volta de 5 a 8 minutos). Nesse momento os estudantes terão um tempo para pensar na questão proposta e se posicionar em função dos itens a serem escolhidos.

Já na **4ª etapa (Votação individual)**, os estudantes registram as suas respostas individualmente e apresentam ao professor por meio de um sistema de votação, que pode variar desde a forma tradicional de levantamento de mãos até o uso de aplicativos ou softwares de captação da opinião da audiência, tudo depende da forma que o professor entender que é mais conveniente para a sua turma e dos recursos disponíveis. O importante é que exista um sistema de votação e também uma forma de identificar os estudantes.

Na sequência, a ideia é que o professor tome alguma decisão baseado na resposta dos estudantes. Assim, indica-se que se **menos 30%** da turma marcarem a resposta correta, é necessário voltar a apresentação inicial **(voltar para a 1ª etapa)**, porém de uma maneira diferente daquela feita anteriormente. Diante disso, é preciso submeter novamente a mesma pergunta a um sistema de votação.

Contudo, se a quantidade de acerto **for acima de 70%** o professor pode explicar a resolução da questão para a sala **(passando assim diretamente para a 8ª etapa)**, procurando tirar as dúvidas daqueles que ainda não conseguiram entender. Após esse processo, pode-se passar para uma nova questão, seja ela referente ao mesmo tema ou ao próximo tópico a ser abordado **(9ª etapa)**.

Professor, a parte diferenciada dessa metodologia acontece quando o **número de acertos** da questão proposta estiver **entre 30% e 70%**, pois nesse momento acontece a instrução por pares. Assim, sugere-se orientar os estudantes a se reunirem em grupos (de 2 a 5 integrantes) e que cada um desses grupos seja composto por pelo menos um estudante que tenha acertado a questão. Além disso, nessa fase é fundamental não mencionar quem foram os estudantes que marcaram a alternativa correta.

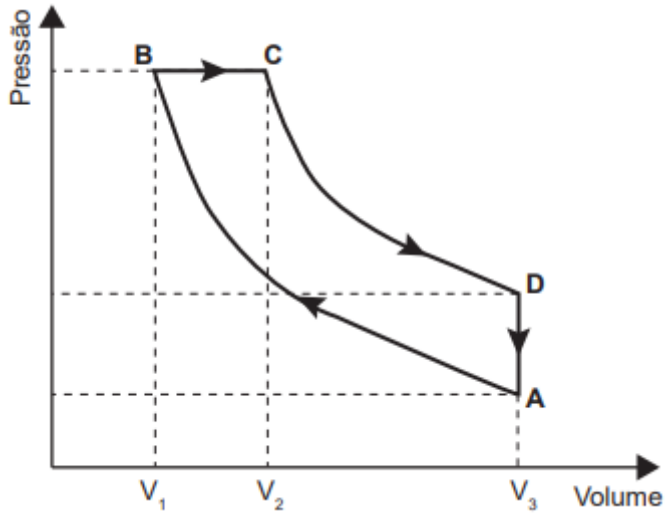
VERSÃO

Em seguida, na **5ª etapa (Discussão)** propõe-se deixar um tempo (de 5 a 8 minutos), para que os estudantes discutam a mesma questão, é nesse período que eles irão trocar experiências de tal forma que é provável que aquele estudante que acertou a questão possa compartilhar a sua aprendizagem com os seus colegas de grupo.
Após essa discussão, entramos na **6ª etapa (Nova votação)**, ou seja, nesse momento o professor convida os estudantes a uma nova votação, sobre a mesma questão. Espera-se que o percentual de acertos, nesse momento, ultrapasse os 70%. Todavia, mesmo que esse valor não seja alcançado, provavelmente o professor vai perceber um avanço na aprendizagem. Sendo assim, o próximo passo é divulgar a resposta correta **7ª etapa (Divulgação)**
Na sequência indica-se que o professor explique a resolução da questão para a sala **8ª etapa (Explicação)**. Por fim, o professor pode passar para uma nova questão, seja ela referente ao mesmo tópico ou ao próximo que será discutido **9ª etapa (Fechamento)**.

Disponibilizamos no box **SAIBA MAIS**, um fluxograma sobre o Peer Instruction.

Professor, a seguir sugerimos algumas questões do ENEM que podem ser utilizadas, por meio da presente metodologia.

(ENEM 2017 - PPL) Rudolf Diesel patenteou um motor a combustão interna de elevada eficiência, cujo ciclo está esquematizado no diagrama pressão x volume. O ciclo Diesel é composto por quatro etapas, duas das quais são adiabáticas. O motor de Diesel é caracterizado pela compressão de ar apenas com a injeção do combustível no final.



No ciclo Diesel, o calor é absorvido em:

a) A →B e C→, pois em ambos ocorre realização de trabalho.
b) A→B e B →C, pois em ambos ocorre elevação da temperatura.
c) C→D, pois representa uma expansão adiabática e o sistema realiza trabalho.
d) A → B, pois representa uma compressão adiabática em que ocorre elevação de temperatura.

e) B→C, pois representa a expansão isobárica em que o sistema realiza trabalho e a temperatura se eleva.

Exercício disponível em: https://cutt.ly/XMEJt8V. Acesso em 14 nov. 2022.

(ENEM - 2011) Um motor só poderá realizar trabalho se receber uma quantidade de energia de outro sistema. No caso, a energia armazenada no combustível é, em parte, liberada durante a combustão para que o aparelho possa funcionar. Quando o motor funciona, parte da energia convertida ou transformada na combustão não pode ser utilizada para a realização de trabalho. Isso significa dizer que há vazamento da energia em outra forma.

CARVALHO, A.X.Z **Física Térmica**. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado).

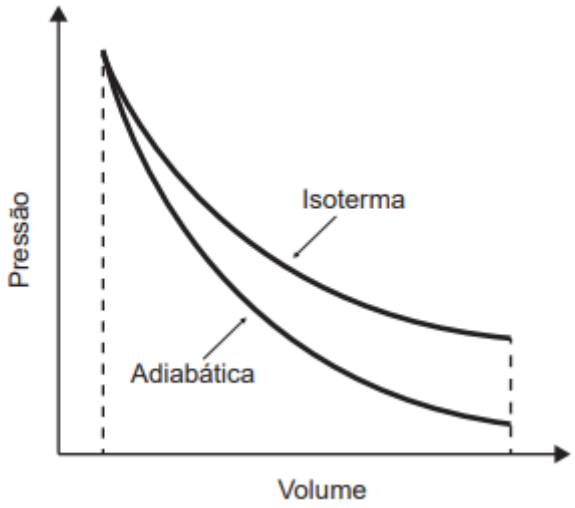
De acordo com o texto, as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento do motor são decorrentes da

a) liberação de calor dentro do motor ser impossível.
b) realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
c) conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
d) transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
e) utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.

Exercício disponível em:https://cutt.ly/0MENdWB. Acesso em 14 nov. 2022.

(ENEM 2020 -PPL) Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás N2, contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em −196 °C. A figura exibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.

VERSÃO



A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do N2 porque

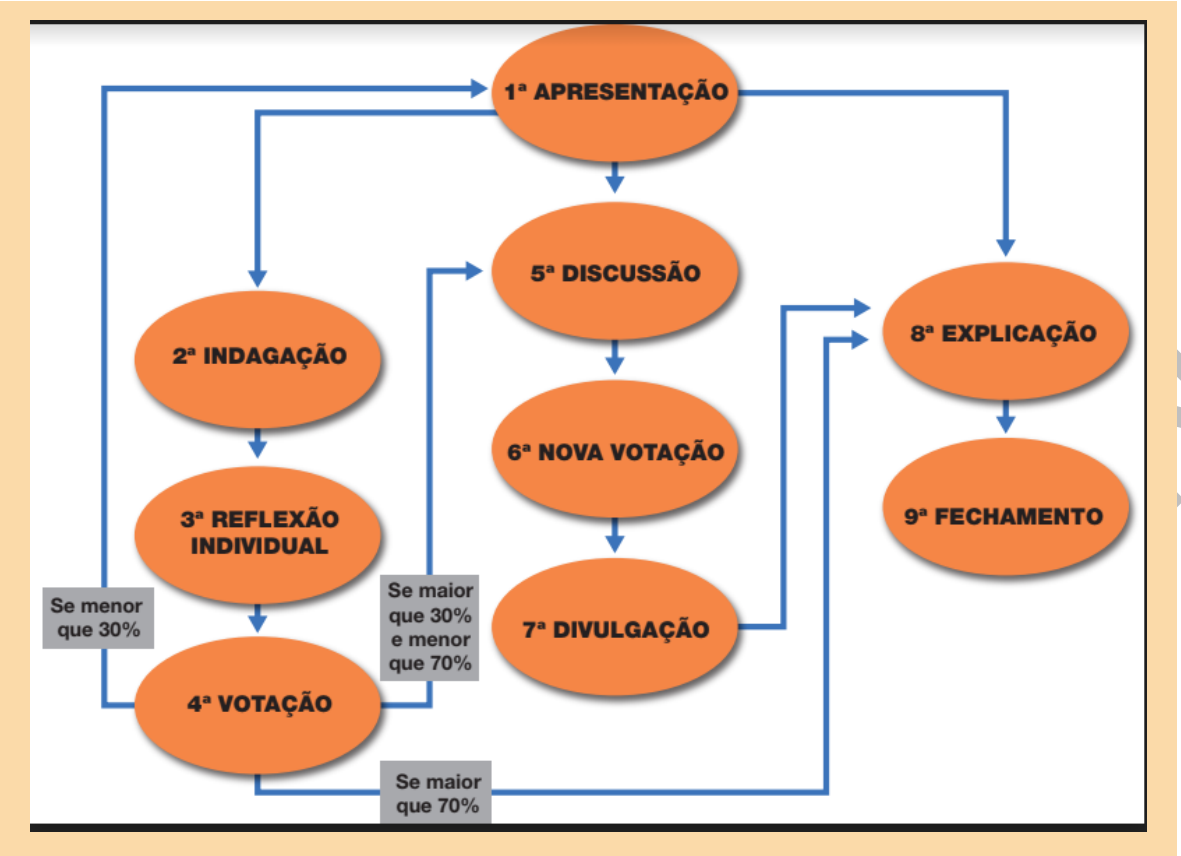
a) a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
b) a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
c) a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
d) a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
e) o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

Exercício disponível em:https://cutt.ly/yME1IZw Acesso em 14 nov. 2022.

As alternativas corretas, estão destacadas em negrito.

SAIBA MAIS - Peer Instruction ou Instrução por pares

Professor, para facilitar a sua compreensão sobre a metodologia proposta, segue abaixo o fluxograma inspirado nas etapas do Peer Instruction.



Desenvolvimento

Semana 6 e 7: 4 aulas

Caro professor, na atividade anterior os estudantes foram convidados a refletir sobre os impactos da evolução dos tratores para o homem do campo e os meios de produção. Naquele momento, procuramos fazer um recorte histórico sobre o desenvolvimento desse tipo de máquinas agrícolas que funcionam com motores de combustão interna. No entanto, Há de se considerar que as máquinas a vapor também tiveram um papel fundamental para o desenvolvimento da agricultura.

Por isso, nesse momento propomos que a turma compreenda melhor sobre a evolução das máquinas térmicas desde a criação das primeiras máquinas movidas a vapor, que auxiliaram no desenvolvimento do sistema produtivo e na locomoção das pessoas, até o período atual, com as sofisticadas máquinas, conectadas a internet e autônomas.

A evolução do desenvolvimento das máquinas e dos sistemas produtivos em geral pode ser classificada em 4 períodos chamados de “Revoluções Industriais”. Portanto, é objetivo nesta atividade, que os estudantes consigam identificar e explicar as principais características das máquinas em cada período da história.

Com esse objetivo, sugerimos utilizar a estratégia **Timeline (Linha do tempo),** que é uma maneira de apresentar uma sequência de acontecimentos históricos. Para fazer isso,

indicamos inicialmente a leitura do e-book História das máquinas térmicas e o desenvolvimento das Leis da Termodinâmica, indicamos a leitura do capítulo II (páginas 10 a 24) para o aprofundamento sobre o funcionamento das primeiras máquinas a vapor. Disponível em: https://cutt.ly/nVdOFoj. Acesso em: 15 nov. 2022.

Após a leitura, os estudantes divididos em grupos de até 4 integrantes, podem iniciar a construção da sua linha do tempo. A linha deve ser construída de forma a descrever uma sequência cronológica de fatos, levando em consideração a relevância das máquinas a vapor para a agricultura.

SAIBA MAIS

No Vídeo “A primeira locomotiva a vapor do mundo!!! [e como funciona]”. O estudante poderá compreender um pouco mais sobre a evolução das primeiras máquinas térmicas a vapor. Disponível em: https://youtu.be/n5uOkwWv6Bg.Acesso em: 15 nov. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 2** do componente **Manipulação de genes,** é proposto a elaboração de uma linha do tempo que poderá contemplar os impactos das tecnologias agrícolas. Sugerimos conversar com o professor desse componente a fim de ampliar e aprofundar as análises sobre os diferentes impactos das tecnologias agrícolas.

Professor, após a construção da linha do tempo, propomos que os estudantes procurem analisar sobre o rendimento de máquinas térmicas reais. Nesse sentido, sugerimos que, os mesmos grupos formados anteriormente, procurem investigar sobre o rendimento de três tipos de máquinas térmicas: Locomotiva a vapor; Motor a combustão interna baseado no Ciclo Otto; Motor a combustão interna baseado no Ciclo Diesel.

Diante dessa perspectiva, você pode solicitar aos estudantes que procurem fazer um levantamento sobre o que representa o rendimento de cada uma dessas máquinas, quais seriam os fatores que poderiam interferir positivamente ou negativamente nos seus rendimentos e de que maneira poderíamos realizar esse cálculo.

Para obter essas informações, além das pesquisas realizadas é interessante conversar com algum profissional da área. Ao término das pesquisas, essas informações podem ser apresentadas por cada grupo na forma de um mapa mental.

Sistematização

Semana 8: 4 aulas

Professor, este é o momento de organizar e avaliar os conceitos apresentados e trabalhados em aulas. Procure recuperar essas discussões, principalmente, sobre os princípios físicos relacionados ao funcionamento de motores elétricos de máquinas agrícolas.

Nossa sugestão é que utilize a estratégia de rotina de pensamento: "Eu costumava pensar..., agora eu penso que...". Essa rotina é importante para que os alunos possam perceber o desenvolvimento de seu aprendizado.

Essa atividade pode ser realizada individualmente e/ou em pequenos grupos e seu objetivo é a socialização do conhecimento adquirido. A seguir, descrevemos os passos da estratégia indicada:

É possível realizar essa atividade individualmente ou em pequenos grupos para, ao final, socializar com toda a turma. A seguir, descrevemos os passos da estratégia indicada.

1º passo: Convide os estudantes para rever as suas anotações e os registros dos seus **diários de bordo**, a respeito do funcionamento desses motores. É interessante também que reflitam sobre as atividades e discussões realizadas até aqui.

2º passo: Sugira que pensem e recordem as suas ideias iniciais sobre o tema proposto, registrando as informações que tinham antes de iniciar o estudo. A seguir, solicite que completem a sentença abaixo, informando as dúvidas e ideias a respeito do funcionamento dos motores elétricos.

Eu costumava pensar…

3º passo: Solicite que registrem suas impressões sobre o que mudou no pensamento deles e, a seguir, completem a seguinte sentença:

Agora penso que…….

4º passo: Essa etapa tem o propósito de compartilhar aprendizagens. Assim, sugerimos algumas possibilidades para realizar essa tarefa:

- Organize os estudantes em pequenos grupos, para que possam compartilhar as suas aprendizagens. A seguir, solicite que cada grupo socialize as discussões com todos.
- Convide a sala para participar de uma discussão geral, que pode ser realizada por meio de uma roda de conversa.
- Sugira a elaboração de mural digital para que cada estudante insira seus registros, percepções e aprendizados.

AVALIAÇÃO

A avaliação proposta para esse momento pode ser inserida na própria metodologia que se baseou essa atividade (Peer Instruction). Pensando nisso, acreditamos que a avaliação diagnóstica e formativa são os dois tipos de avaliações que mais dialogam com o que foi desenvolvido nessa etapa.

A avaliação diagnóstica diz respeito a uma análise inicial, serve para encontrar e descobrir aquilo que o estudante não sabe, e aquilo que ele precisa aprender. É com base nesse diagnóstico que elaboramos o plano de trabalho, estabelecendo objetivos de acordo com as necessidades de aprender do estudante.

Como relação a avaliação formativa, pode-se dizer que ela está associada ao desenvolvimento de atividades nas quais estaremos avaliando os estudantes dentro de um percurso, de um aprendizado que se ensina ao mesmo tempo em que se avalia.Nesse sentido, todos os momentos de indagação, reflexão, debate, votação, nova votação, são considerados como etapas do processo avaliativo.

Além do que foi dito, o diário de bordo será fomentado pelos estudantes ao longo da unidade curricular. Esse material subsidiará a prática docente, a aprendizagem dos estudantes e servirá como referencial para a produção da **Revista digital** na Atividade 5.

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 4 aulas

Caro professor, propomos para esse momento a elaboração de projetos de pesquisa, sobre **propostas de intervenções** em algum espaço da escola ou em seu entorno, que pode ser **revitalizado e/ou utilizado para fins de plantio e cultivo de plantas ornamentais ou para a produção de alimentos orgânicos.**

Indicamos que essa proposta seja desenvolvida com o auxílio de um **estudo de campo**. Ao final dessa atividade, sugerimos que os projetos desenvolvidos sejam apresentados tanto na forma de texto, como também por meio de uma maquete 3D ou física.

A intencionalidade dessa atividade é incentivar a **conservação ambiental**, a **integração da sociedade com a natureza** e as **práticas sustentáveis.** Diante disso, é importante

VERSÃO PRELIMINAR

incluir no planejamento desse projeto, alguma tecnologia agrícola que possa potencializar as ações desenvolvidas.

Sugerimos que a estrutura do projeto seja formada pelos seguintes tópicos: **Justificativa, Objetivos, Questão-Problema, Procedimentos Metodológicos, Análise de Dados, Discussão dos Resultados e Conclusão.**

Apresentamos, a seguir, algumas considerações importantes com relação a tópicos dessa estrutura. Assim, sugerimos que você convide os estudantes para participarem de uma **roda de conversa** e debaterem sobre os aspectos relacionados abaixo.

1. A Questão Problema

Em geral, a elaboração de um projeto de pesquisa se inicia com dúvidas ou questionamentos acerca de um certo problema. Essas indagações provocam a mobilização de conhecimentos prévios e também podem viabilizar o processo de investigação científica. Por isso é interessante que os questionamentos, realizados pelos estudantes, sejam o ponto de partida para a elaboração de uma Questão-Problema, ponto central de um projeto de pesquisa. Contudo, é necessário orientar a turma para o fato que a questão problema precisa ser clara, concisa, objetiva, capaz de, quando for o caso, verificar a validade das hipóteses e proporcionar caminhos possíveis para sua solução.

2. Os Objetivos

É fundamental que os objetivos da pesquisa sejam compatíveis com os estágios de desenvolvimento dos estudantes. Por esse motivo , procure avaliar juntamente com a sua turma, as condições necessárias para a realização da pesquisa. Além disso, ao longo desse percurso, é importante fazer a leitura e revisão de diversos referenciais teóricos, que permitam contemplar diferentes procedimentos, quantitativos e qualitativos para apoiar os estudantes a obter e analisar os dados de sua pesquisa.

3. O Potencial da Pesquisa

Em geral, o desenvolvimento de um projeto de pesquisa contribui com a promoção da cultura científica no contexto escolar, auxilia o desenvolvimento de competências e habilidades, tanto da Formação Geral Básica, como também dos eixos estruturantes e favorece a formação integral dos estudantes.

Assim, é preciso considerar que o potencial da pesquisa pode ir além de uma dimensão pedagógica, pois o processo de investigação científica possibilita a superação de visões equivocadas sobre a realidade e isso pode ser importante para a sociedade, a ciência, a economia, o ambiente, a cultura dentre outras. Também, essas observações são relevantes para a elaboração da justificativa do projeto.

Frisamos também que todas as etapas do processo investigativo devem ser registradas em um **diário de bordo.** Esse registro é fundamental pois auxilia os estudantes a organizar informações, planejar ações, analisar dados e apresentar os resultados de sua pesquisa.

Dadas as orientações gerais, sugerimos que os estudantes, divididos em grupos de até 4 integrantes, possam iniciar essa construção, a partir da elaboração da questão problema

VERSÃO PRELIMINAR

e da escolha do espaço para realizar essa tarefa, que pode ser: canteiros, jardins, praças públicas, parques ecológicos, dentre outros.

Nesse momento, também é necessário discutir sobre que tipo de intervenção deseja-se fazer: projeto de paisagismo, irrigação de hortas, reflorestamento de nascentes, revitalização de áreas verdes etc.

Para encontrar os locais que poderiam ser utilizados para esses fins, seja na própria unidade escolar ou fora dele, e propor de forma preliminar intervenções nesses locais, os estudantes podem se apoiar em pesquisas na internet, conversas com pessoas da comunidade, entrevistas com agricultores da região entre outras possibilidades.

É possível que os grupos escolham espaços diferentes para desenvolver os seus projetos, ou talvez, toda turma decida fazer suas pesquisas em um mesmo local. Entendemos que ambas as possibilidades são válidas, mas precisam ser analisadas dentro do contexto escolar.

Assim, indicamos que esse plano de ação seja acordado previamente, não apenas com os estudantes, mas também com todo grupo gestor da unidade escolar. Com relação às propostas de intervenções, sugerimos que cada grupo elabore a sua própria.

Vale ressaltar, que se a opção da turma for promover uma ação em algum espaço público (parques, praças, jardins etc) será necessário verificar essa possibilidade junto a subprefeitura local e também, dependendo das ações propostas, é preciso do aval e da orientação de um profissional devidamente habilitado para exercer esse tipo de tarefa.

A seguir, sua turma deve sair para fazer a pesquisa. É oportuno mencionar, que caso esse **estudo de campo** seja realizado fora da unidade escolar, deve-se seguir os protocolos de saída, estipulados pela gestão, como a necessidade de autorização dos estudantes pelos seus responsáveis.

Desenvolvimento

Semana 10 e 11: 8 aulas

Ao chegar ao local escolhido, cada grupo deve analisar se sua proposta de intervenção, previamente estabelecida, faz sentido na prática. Ou seja, eles precisam verificar, por exemplo, se as condições do solo estão adequadas para o tipo de plantio que deseja-se fazer, se existe algum processo de degradação do solo, que não tinha sido previsto anteriormente, se por algum motivo recente, aquele local está sendo usado como depósito de lixo, dentre outras situações que podem acontecer.

Após essa análise, um novo planejamento deve ser feito, para que as ações propostas estejam fundamentadas em argumentos baseados em evidências. Dessa forma, esperamos que o desenvolvimento desse projeto incentive os estudantes a promover práticas de preservação ambiental e estabelecer uma melhor conexão das pessoas com o meio ambiente. É importante reforçar que é preciso incluir, alguma tecnologia agrícola que auxilie nessa intervenção.

VERSÃO PRELIMINAR

Dando continuidade a proposta, sugerimos que os grupos, por meio da sua orientação, elaborem por escrito os seus projetos, e em seguida, entregue para você realizar a leitura, corrigir equívocos e apontar possibilidades de melhoramentos.

Somente após a sua devolutiva e as retificações dos estudantes, é que a turma deve iniciar o processo de construção das maquetes. Para tanto, propomos inicialmente a elaboração de um desenho físico ou digital, a partir de conhecimentos de alguns elementos do *Design*. Diante disso, sugerimos o vídeo: **FUNDAMENTOS DO *DESIGN***. Disponível em:https://youtu.be/39y99yr6ZVE, acesso em 7 nov. 2022.

Após assistirem ao vídeo, você pode propor uma **roda de conversa** sobre como esses elementos estão presentes na rotina dos estudantes. Indicamos uma questão norteadora para iniciar essa discussão: Em suas atividades diárias (acesso às mídias, documentos e materiais escolares, etc), como você percebe os elementos apresentados no vídeo?

Depois, oriente a turma a explorar os sete princípios do *design* como ponto de partida para o planejamento do projeto proposto. Eles são: 1. proporcionar uma experiência equivalente; 2. considerar a situação; 3. ser consciente; 4. dar o controle; 5. oferecer escolha; 6. priorizar o conteúdo; 7. adicionar valor. Para subsidiar esse momento recomendamos a leitura do texto Princípios do Design inclusivo, disponível em: https://cutt.ly/bMl7sEw. Acesso em 12 nov. 2022.

A seguir, proponha **analisar objetos e materiais presentes nos espaços da escola** considerando os elementos do *design:* ponto, linha, forma, textura, cor etc. Nesta análise, é interessante que identifiquem os elementos do *design* e considerem como eles se articulam entre si.

Neste momento, os estudantes precisam considerar tudo o que foi estudado e problematizado até este momento, para **mobilizar criativamente elementos do *design* e elaborar o desenho proposto**. É importante que tenham claro que o planejamento pode ser alterado a qualquer momento, se detectada necessidade de ajuste.

A partir das considerações anteriores, procure agendar o uso dos computadores da escola e/ou permita que os estudantes utilizem seus dispositivos digitais para eventuais pesquisas e elaboração do desenho digital, se for o caso. É importante lembrar que as pesquisas também podem ser realizadas nas salas de leitura, bibliotecas e outros acervos disponíveis na escola.

Depois da elaboração dos desenhos, organize um momento de compartilhamento de aprendizados, de maneira que cada grupo apresente ao restante da turma, por meio dos desenhos elaborados, qual a sua proposta de intervenção.

Sistematização

Semana 12: 4 aulas

Professor, com base nos desenhos desenvolvidos anteriormente, propomos para essa etapa de sistematização, a construção de uma maquete 3D ou física utilizando materiais recicláveis. Para tanto, no box **SAIBA MAIS** disponibilizamos alguns links de programas 3D gratuitos. Além disso, quando houver algum estudante que tenha habilidade e

VERSÃO PRELIMINAR

conhecimento das plataformas digitais que trabalham com projetos 3D, você pode incentivá-lo a promover uma breve oficina para os demais interessados.

SAIBA MAIS

Professor, para a elaboração das maquetes 3D, sua turma pode utilizar o aplicativo Web **Tinkecard.** Disponível em: https://cutt.ly/4Ml7HFl. Acesso em 12 nov. 2022.

Outra possibilidade, para a produção das maquetes, é utilizar o software de modelagem **3DSlash.** Disponível em: https://cutt.ly/bMl75tL. Acesso em: 12 nov. 2022.

Ao final da Elaboração das maquetes, é importante que os estudantes possam comunicar oralmente o que foi desenvolvido ao longo desse processo investigativo e também explicar os procedimentos adotados, as suas percepções e as expectativas para possíveis desdobramentos. Sugerimos a estratégia de **Produção de Seminários e Discussões**, pois, dessa forma, sua turma poderá apresentar as suas propostas de intervenção, expressar suas reflexões, esclarecer dúvidas e compartilhar aprendizagens.

A título de exemplo, apresentamos a seguir algumas ideias pensando em um projeto de revitalização de áreas verdes.

Ações:

- Localize uma praça ou uma área de um parque ecológico, que esteja passando por um processo de desgaste do solo.
- Antes de ir ao local levantem as informações referentes aos aspectos ecológicos e as condições do solo para o crescimento e desenvolvimento de plantas, se existe poluição, lixo depositado inadequadamente, mata remanescente, corpos d'água, arborização, arbustos, jardins, dentre outros aspectos que o grupo observar.
- Registre esses dados da área em seu diário de bordo.
- Ao chegar no local, analise se os dados levantados anteriormente, estão em concordância com a evidência empírica.
- Elabore um novo plano de ação, a partir das novas informações.

VERSÃO PRELIMINAR

- Elabore um projeto de revitalização da área indicada, considerando a utilização de alguma tecnologia agrícola (por exemplo um sistema de irrigação, que funciona por meio da energia solar) que pode contribuir para a revitalização desse local.
- Elabore uma maquete 3D para apresentar o projeto de revitalização da área escolhida e que contemple a tecnologia adotada.
- Ao final dessa etapa, organize seminários e discussões para compartilhar aprendizagens.

AVALIAÇÃO

Professor, as discussões e produções coletivas no transcorrer da atividade são estratégias importantes da avaliação processual e formativa. A fim de contemplar as habilidades do eixo da investigação científica, os estudantes analisam dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética.

Além disso, o diário de bordo será fomentado pelos estudantes ao longo da unidade curricular. Esse material subsidiará a prática docente, a aprendizagem dos estudantes e servirá como referencial para a produção da **Revista digital** na Atividade 5.

Atividade 4

Introdução

Semana 13: 4 aulas

Caro professor, agora que os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer algumas tecnologias agrícolas que podem contribuir, por exemplo, para o desenvolvimento de projetos de revitalização de áreas verdes, chegou o momento de compreender com mais detalhes o funcionamento dessas tecnologias.

Diante dessa perspectiva, sugerimos a construção de protótipos referente às tecnologias agrícolas, que foram adotadas nos projetos desenvolvidos na atividade 3. Para contribuir com essa construção, você pode partir do mesmo exemplo proposto anteriormente: um sistema de irrigação automático, que usa energia solar para o seu funcionamento. Nesse sentido, no box **SAIBA MAIS** sugerimos dois materiais, que explicam, passo a passo, como construir esse tipo de protótipo.

VERSÃO PRELIMINAR

SAIBA MAIS

Professor, para auxiliar os estudantes a montar um irrigador solar, você pode baixar na página da Embrapa, o documento **Irrigador Solar: Instruções de montagem**. Disponível em: https://cutt.ly/CMztjAq. Acesso em: 12 nov. 2022.

Outra possibilidade, para a construção desse equipamento, é assistir o vídeo Guia rápido de montagem - irrigador solar. Disponível em: https://youtu.be/QwBneVEyyBE. Acesso em: 12 nov. 2022.

Ressaltamos, que a escolha sobre o(s) tipo(s) de protótipo(s) que deverá(ão) ser construído(s), bem como a quantidade desses dispositivos, é algo que depende do andamento do projeto anterior e do contexto local. Portanto, indicamos que essas decisões sejam tomadas por meio de uma conversa com todos.

Para auxiliar sua turma a realizar essa tarefa de construção, sua abordagem pode ser inspirada pela **Cultura *maker*.** Diante dessa perspectiva, sugerimos que você apresente aos estudantes o vídeo **CULTURA MAKER: QUE BICHO É ESSE?** Disponível em: https://youtu.be/A9uI0UrVigg. Acesso em 07 nov. 2022. A seguir, discuta com eles sobre as premissas apresentadas: **criatividade, colaboração, sustentabilidade e escalabilidade**.

Uma possibilidade para facilitar a construção do protótipo proposto, é a utilização de espaços alternativos da escola (salas de aula vazias, laboratório *maker*, laboratório de ciências, entre outros), para transformá-lo, temporariamente, em um *makerspace* (conceito apresentado no vídeo). Outra alternativa é organizar a própria sala de aula como um espaço maker. Para tanto, oriente a turma que elenque e organize materiais necessários para essa construção (elencar os materiais).

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, reserve este momento para a confecção, testagem e ajustes do protótipo. Utilize o espaço maker organizado por vocês e permita que os grupos trabalhem na confecção do protótipo, de acordo com a maquete 3D que desenvolveram.

Desenvolvimento

Semana 14 e 15: 8 aulas

É interessante que, após a confecção do protótipo, os estudantes testem e, se necessário, realizem ajustes no equipamento construído. Para os casos de grandes estruturas, pode ser mais viável prototipar em tamanho menor, elaborando simulações para a testagem.

Além das considerações anteriores, é fundamental que a turma compreenda os conceitos e princípios físicos associados ao funcionamento desses protótipos. Para ajudar os estudantes nessa compreensão, você pode permitir que utilizem seus smartphones e/ou agende o uso dos computadores da escola para que estudem sobre os principais conceitos/princípios da física relacionados a funcionalidade desses equipamentos.

Em seguida, organize um **momento de compartilhamento e significação das informações levantadas, utilizando a metodologia Aquário**. Para tanto, disponha a sala de aula em dois círculos, um menor ao centro (com 4 a 6 cadeiras) e outro, maior, ao redor do primeiro. Oriente que 4 a 6 estudantes ocupem o círculo do centro, enquanto os outros estudantes ocupam o círculo de fora. As pessoas do centro conversam sobre o que foi estudado, enquanto as outras escutam atentamente.

Depois de um tempo estipulado por você, os estudantes trocam de posição, permitindo que outros colegas continuem a discussão. Permaneça atento às discussões trazidas pelos estudantes, pois é essencial que você vá dando contorno ao que está sendo construído, retomando pontos importantes e apresentando algo que pode ter faltado.

Diante desse contexto, e pensando agora, no exemplo que propomos: **sistema de irrigação automático, que usa energia solar para o seu funcionamento**, é fundamental que o estudante saiba explicar que o princípio de funcionamento desse tipo de dispositivo, baseia-se no fato de que quando as moléculas de ar, de uma certa região do espaço, são aquecidas, elas se expandem podendo assim realizar trabalho.

É importante ainda que você estimule os estudantes a registrarem todo esse percurso, nos seus diários de bordo, tanto para posterior reflexão quanto para garantir a possibilidade de replicabilidade da ideia.

Sistematização

Semana 16: 4 aulas

Para encerrar esta atividade, proponha um momento de compartilhamento dos protótipos concebidos, bem como dos registros que foram realizados no decorrer desse processo. Oriente os grupos que permaneçam disponíveis para esclarecer aos colegas dúvidas sobre a funcionalidade dos protótipos desenvolvidos. Verifique a possibilidade de apresentarem os produtos finais, para toda a unidade escolar, e se possível para além

VERSÃO PRELIMINAR

dela. Lembre-se também que na próxima atividade, essas produções deverão ser publicadas na revista digital.

AVALIAÇÃO

Professor, para essa atividade maker, ressaltamos a importância da avaliação processual. Dessa forma, a participação, o comprometimento, o envolvimento, o aprendizado, a empatia, entre outros, são fatores que você deve considerar.
É interessante também propor a autoavaliação do estudante, na qual ele possa refletir o que aprendeu, o quanto se dedicou e o seu desenvolvimento de ensino/aprendizagem.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor, na Atividade 5, do Componente **Comunicação e linguagem,** foram organizadas equipes considerando os aspectos estruturais, processuais e formais para criação da **revista de divulgação científica**, que poderá ser digital. Reúna-se com os professores dos demais componentes para determinar as datas de início, finalização e divulgação do material. Cada componente deverá elaborar seu cronograma, pensando de acordo com o tipo de produção que fará parte da revista, tendo em vista que o início do projeto (Introdução - Semana 17) e a divulgação (Sistematização - semana 20) são comuns para todos os componentes. Além disso, todos devem estar cientes da composição das equipes, de acordo com as práticas que pretendem desenvolver. Para essa ocasião, é importante que os estudantes se mobilizem e escolham as ações que irão realizar para a elaboração do material, de acordo com seus conhecimentos, habilidades e interesses.

Sugerimos que o cronograma deva ser respeitado, para isso os agrupamentos podem ser compostos por números diferentes de membros dependendo do volume de trabalho. Exemplos:

- **Equipe de revisão textual:** responsável pelos ajustes/revisões relacionados aos textos. Caso seja de interesse, essa equipe também poderá elaborar um glossário para a produção, sendo que este conteúdo deverá constar ao final da revista, antes das referências bibliográficas que foram utilizadas;
- **Equipe de diagramação:** responsável pelos ajustes de margens, fontes, espaçamentos, e formatação das páginas;

VERSÃO PRELIMINAR

- **Equipe de organização:** responsável pela paginação e criação de conteúdos como índice, referências, créditos, folha de rosto, carta ao leitor, apresentação da revista, entre outros;
- **Equipe de criação e edição:** responsável pela elaboração da capa e da contracapa, pelos ajustes das imagens e pela estilização de rodapés e cabeçalhos;
- **Equipe de divulgação:** responsável pela divulgação e apresentação da revista em diferentes espaços e mídias.

Tal organização apoiará os estudantes ao longo da produção, sejam elas síncronas ou assíncronas. Portanto, o planejamento é fundamental, principalmente, para as atividades que necessitarão da utilização de recursos tecnológicos disponíveis na unidade escolar.

Dessa maneira, você, juntamente aos professores e a gestão da Unidade Escolar, poderão se organizar de modo que os estudantes possam acessar as ferramentas tecnológicas disponíveis na escola (*notebooks*, *tablets*, televisores, projetores, entre outros), bem como utilizar espaços nos quais possam se organizar e acessar à *internet*.

A organização das equipes e do cronograma para o processo de trabalho também poderão fazer parte da avaliação processual.

Destacamos a importância de momentos de reflexão, junto aos estudantes, para realização de curadorias e tomadas de decisão.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Solicite que os estudantes retomem as entregas realizadas ao longo de todo o componente, elas serão fundamentais para embasar o material que irá compor a revista de divulgação científica.

Divida a turma em grupos (paralelamente aos citados na introdução) para que possam escolher a(s) temática(s) e selecionar, dentre as entregas realizadas em cada atividade (1,2,3 e 4), aqueles que irão compor o material a ser publicado na revista . Esses podem ser parte do editorial; entrevista; matéria de capa; material informativo, etc.

Para auxiliar na etapa de seleção, segue uma lista das principais temáticas trabalhadas ao longo do Componente **As tecnologias por dentro das máquinas.**

- refletir sobre os impactos dessa tecnologia para o homem do campo e os meios de produção.
- Analisar o funcionamento e dos motores a combustão interna.
- Compreender as características dos Ciclos termodinâmicos dos motores de combustão interna.
- Analisar o rendimento de máquinas térmicas reais.

VERSÃO PRELIMINAR

Realizadas as escolhas (temática, produto editorial e seção da revista), a turma deve se mobilizar para a produção do material a ser publicado, sendo uma transposição didática daquele já produzido.

É importante que o cronograma seja seguido, por isso, deve haver um momento para que o material seja revisado conceitualmente, por você, professor.

Após a revisão, deve haver tempo para que o grupo faça os ajustes e encaminhe para a equipe responsável pela revisão textual, sugerimos um trabalho interdisciplinar com o professor de língua portuguesa/inglesa. Com os ajustes feitos, as outras equipes (indicadas na Introdução) podem seguir com as produções (diagramação, organização, criação, edição e divulgação)

Por isso, nesse momento, caberá a eles ampliar seus olhares diante das práticas envolvendo a edição de projetos gráficos relacionados à revista, buscar recursos e ferramentas para a criação e formatação dos conteúdos, entender como se dá a cronologia das ações e suas relações de interdependência e, principalmente, refletir individualmente sobre suas habilidades e possibilidades de atuação no que diz respeito à proposta da atividade.

Durante a produção do conteúdo que irá compor a revista digital, é fundamental que você acompanhe as práticas que estão sendo realizadas. Por isso, tenha acesso aos arquivos e documentos que estejam sendo compartilhados com as equipes. Nesse sentido, você poderá acompanhar e avaliar a qualidade das produções, bem como as participações individuais e coletivas da turma.

SAIBA MAIS

Professor, de maneira a apoiá-lo nesse momento, na referência a seguir você encontrará orientações a respeito de como organizar e mediar atividades para a produção de uma revista digital. **Oficina pedagógica de jornal/revista digital**. Disponível em: https://cutt.ly/LCEdp3W. Acesso em: 08 de set. de 2022

VERSÃO PRELIMINAR

AVALIAÇÃO

Professor, no decorrer das práticas para elaboração da revista digital, você poderá observar e avaliar como os estudantes estão se apropriando das informações e dos conteúdos relativos não só para a produção da revista, mas também, no que diz respeito às questões que envolvem os processos de edição e revisão. Propomos que promova momentos nos quais possa realizar alguns questionamentos às equipes e/ou individualmente, dessa forma, poderá verificar o quanto estão envolvidos e dedicados à atividade.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Professor, na etapa final desta Atividade os estudantes irão apresentar, compartilhar e avaliar o planejamento, as práticas e os resultados do projeto da revista digital.

Para avaliação, além de fazer suas considerações, responder questionamentos quando necessário, dar e receber *feedbacks.* Questione-os sobre como foi o processo de produção e, também, sobre quais aspectos da revista digital precisam ainda ser melhor desenvolvidos. Dentre as perguntas que podem ser feitas, estão: ***Como foi a experiência de trabalho em grupo? Como foi criar uma revista digital? Quais dificuldades que encontraram ao longo das atividades? Quais foram as aprendizagens? Considerando os aspectos gerais da revista, o que precisa ser complementado, ajustado, ou corrigido? Considerando os aspectos específicos de cada uma das seções da revista, o que precisa ser complementado, ajustado, ou corrigido?***

Depois de realizada a avaliação,os últimos ajustes da revista para a turma, será o momento de disponibilizar a produção final, seja por meio do canal de informação criado para esse fim, seja por outras mídias, de acordo com as possibilidades de acesso e decisões tomadas na introdução dessa atividade.

VERSÃO PRELIMINAR

Componente 4: Compostos agrícolas

Introdução

Duração: 30 horas

Aulas semanais: 2

Quais professores podem ministrar este componente: Química ou Biologia

Informações gerais:

O Componente Curricular “Compostos agrícolas” propõe investigar o uso dos compostos agrícolas e das tecnologias agrícolas de baixo impacto ambiental para a produção de alimentos considerando o aumento da quantidade e da qualidade para atender o mercado consumidor e promover acesso à alimentação nutritiva.
A primeira atividade propõe a investigação e a análise dos resíduos gerados durante a produção de diferentes culturas na agropecuária, observando o aproveitamento total de resíduos agroenergéticos na cadeia do etanol e projetando a possibilidade desse aproveitamento em outras culturas.
A segunda atividade busca investigar e analisar o uso de defensivos agrícolas e suas consequências para o meio ambiente e saúde do trabalhador.
A terceira atividade propõe o estudo e a investigação das novas tecnologias agrícolas, a fim de que os estudantes possam avaliar as potencialidades e os riscos relacionados ao seu uso, tendo como foco o aumento da quantidade e da qualidade na produção de alimentos.

Na quarta atividade trabalhamos com a investigação e a problemática do desperdício de alimentos. Propomos uma reflexão sobre os hábitos de consumo, assim como, estratégias de mediação e de intervenção local visando a diminuição desse problema.

Finalmente, a quinta atividade propõe a elaboração de uma **revista digital**, tendo como base as produções registradas no **mural virtual compartilhado** envolvendo os eixos da investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, processos criativos e empreendedorismo. Diante disso, a partir do público-alvo, deverão produzir os materiais adequados para a sua divulgação.

VERSÃO PRELIMINAR

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

AVALIAÇÃO

Rubricas de avaliação. Disponível em: https://cutt.ly/hWUua7O. Acesso em: 5 out. 2022.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: https://cutt.ly/pWUuFCi. Acesso em: 5 out. 2022.

Objetos de conhecimento: Compostos orgânicos e inorgânicos; impacto das novas tecnologias no desenvolvimento de substâncias para serem utilizadas na agropecuária - a quantidade e qualidade da produção; defensivos agrícolas e suas consequências para o meio ambiente, produtividade agropecuária e saúde do trabalhador; aproveitamento total de resíduos agroenergéticos (cadeia do etanol); isótopos e radioisótopos como traçadores na agricultura; ecologia química; uso de feromônios na agricultura; alimentos: estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas); bioquímica dos alimentos; energia química; metabolismo; fertilidade e nutrição.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1 e 3.

VERSÃO

EM13CNT103	Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou Processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

VERSÃO PRELIMINAR

EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo.

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

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

Atividade 1

Introdução

Semana 1: 2 aulas

Introdução:

Para iniciar as atividades, é importante sensibilizar os estudantes para a proposta. Estabelecer um bom diálogo com a turma será muito produtivo para o desenvolvimento

dos trabalhos. Neste momento, utilizando as informações gerais, descreva o componente e a sua relação com a Química. Destaque que iremos retomar o estudo dos compostos orgânicos, suas funções, estrutura, propriedades e características já estudados na Formação Geral Básica, associando-os com alimentos e a produção agropecuária.

Comece apresentando os objetos de conhecimento deste componente, contextualizando sua importância. Apresente também a proposta geral da Unidade Curricular **Tecnologia agro: rural e urbana** que visa investigar o uso de tecnologias agrícolas com baixo impacto ambiental, avaliando ações para atender o mercado consumidor, e promover acesso à alimentação nutritiva. Apresente a proposta de finalização deste componente, de construir e divulgar uma revista digital contendo diferentes gêneros como reportagem, notícia, entrevista, manchete etc. Os materiais serão desenvolvidos por meio dos conhecimentos científicos construídos pelos estudantes durante as atividades, promovendo qualidade de vida, saúde e sustentabilidade, além de incentivar ações empreendedoras.

Na atividade 1, o objetivo é analisar os resíduos gerados durante a produção de diferentes culturas na agropecuária, observando o aproveitamento total de resíduos agroenergéticos na cadeia do etanol e projetando a possibilidade desse aproveitamento em outras culturas.

Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar para uma discussão sobre as tecnologias utilizadas na agricultura, e sobre o uso dos conhecimentos da composição química e da funcionalidade dos nutrientes presentes nos alimentos. Sugerimos utilizar, por exemplo, algumas imagens ligadas a temática, como:



Imagem 1: Cana-de-açúcar. Pixabay



Imagem 2: Milho. Pixabay

VERSÃO PRELIMINAR



Imagem 3: Agricultura de precisão. pngwing

Durante esse processo, você poderá trazer alguns questionamentos, a fim de complementar e incentivar o debate. Como por exemplo: quais características podem ser observadas nesses ambientes? Como a tecnologia interfere na utilização de agrotóxicos? E na quantidade e qualidade dos alimentos cultivados, ou seja, na produtividade agropecuária? E na saúde do trabalhador agricultor? Como os processos buscam o aproveitamento total de resíduos agroenergéticos?

É importante perceber quais são os conhecimentos já adquiridos por eles sobre as tecnologias utilizadas nas produções agropecuárias, nas cidades ou no meio rural, com o objetivo de diminuir o impacto ambiental.

Estas questões, bem como outras propostas pelo grupo, podem nortear o processo investigativo das atividades seguintes.

É importante que os estudantes registrem suas resoluções e explicações.

Para isso, sugerimos a utilização de um Diário de bordo. Dessa forma, poderão acompanhar o desenvolvimento de seu processo de aprendizagem, retomar as resoluções, registrar dados coletados, pesquisas realizadas e conclusões. Além disso, trata-se de um recurso muito interessante para a avaliação em processo.

Professor, após o levantamento inicial dos saberes dos estudantes e dos registros no diário de bordo, proponha a elaboração de um mural virtual.

Desenvolvimento

Semana 2 e 3: 4 aulas

Professor, durante a Formação Geral Básica, foi proposto analisar e debater situações controversas sobre a aplicação dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza na agricultura, investigando e avaliando seus impactos ambientais, sociais e econômicos.

VERSÃO PRELIMINAR

Neste momento, iremos investigar sobre a produção de resíduos em culturas temporárias e permanentes.

Sugerimos a leitura colaborativa do relatório “Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas'' Pág. 12 a 34. Disponível em: https://cutt.ly/eCEIF3C. Acesso em: 29 ago. 2022. Espera-se que identifiquem a grande quantidade de resíduos produzidos em variadas culturas. Após a leitura, recomende o registro das principais observações no diário de bordo, além disso, sugira a produção de um **glossário**. Ele será utilizado durante as atividades do componente e poderá ser produzido a partir de termos que os estudantes identifiquem durante suas pesquisas, leituras e vídeos. Além disso, é possível sugerir termos para que eles possam pesquisar seu significado. Essa produção poderá ser divulgada na revista digital.

Ancorado na leitura do relatório, em um semicírculo, promova uma discussão sobre a relação entre a geração de resíduos e o seu potencial energético, além de possíveis impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da não gestão de resíduos. Para direcionar os estudantes, propomos alguns questionamentos: **“Já pararam para refletir sobre a quantidade de resíduos gerada por cada alimento que você consome?”**, **“Como o aumento da produção de alimentos pode agravar esse quadro?”**, **“Quais os produtos derivados da cana de açúcar?”, “Qual o volume de resíduos produzidos nessa cultura?”, “Esse tipo de resíduo possui alguma utilidade?”, “É possível obter energia com esses resíduos?”, “Qual a relação da energia e a química?”** , **“Quais ações podem minimizar os impactos ambientais desses resíduos e contribuir para aspectos sociais e econômicos?”**

Em seguida, sugerimos a produção de um **Sarau Científico**, o objetivo é estimular a investigação sobre a relação da geração de resíduos e o seu potencial energético, além de potenciais impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da má gestão de resíduos, criando possibilidades de participação em atividades culturais e científicas.

Inicie apresentando a proposta, definição e característica de um sarau. Sugerimos utilizar o material “Você sabe o que é um sarau?”. Acesso em: https://cutt.ly/dCEUYRE. Acesso em: 01 set. 2022. Para motivá-los, apresente materiais como “Sarau científico sobre DNA”. Disponível em: https://youtu.be/JGLTSubwy-4 Acesso em: 01 set. 2022.

Em seguida, sugira que leiam e assistam os seguintes materiais: “Avaliação do potencial energético de resíduos agroindustriais provenientes de diferentes regiões brasileiras”. Disponível em: https://cutt.ly/rCEUMRU. Acesso em: 31 ago. 2022. “Algumas questões sobre o ensino de termoquímica”. Disponível em: https://cutt.ly/VCEIsm8. Acesso em: 31 ago. 2022. “Produção de etanol a partir do bagaço da cana é 40% maior que processo tradicional”. Disponível em: https://youtu.be/5UduNyG0Q6c Acesso em: 31 ago. 2022. “Brasileiros desenvolvem inovação para produção de novo etanol”. Disponível em: https://youtu.be/smGZxLMAaJg Acesso em: 31 ago. 2022. Biomassa. Disponível em: https://cutt.ly/UCESsbC Acesso em: 08 set. 2022. (Neste material onde se lê CH, leia-se CH_4, onde se lê CO, leia-se CO_2). Além disso, estimule a busca de outros materiais pelo estudante, para ampliação de seu repertório, e indique os materiais que julgar necessário.

Após analisarem os materiais, os grupos devem selecionar e estruturar seu repertório, com objetivo de responder os questionamentos anteriores. Os repertórios podem ser compostos por poesias, poemas, histórias, músicas etc.

Proporcione um momento para a apresentação. Aproveite esse momento para avaliar as produções e realizar intervenções. A seguir, os grupos ensaiam suas apresentações e por fim, planejam e organizam o dia de apresentação.

Reforce que os estudantes devem registrar as principais ideias das apresentações, sugerindo o diário de bordo.

Recomendamos que a avaliação seja combinada posteriormente à apresentação. Oriente que cada estudante avaliará sua produção e apresentação, ou seja, farão sua autoavaliação. Ao final, apresente de modo geral, os pontos positivos das apresentações e pontos frágeis, destaque o conhecimento produzido de forma compartilhada retomando as questões iniciais e respondendo-as em conjunto com a classe.

Sistematização

Semana 4: 2 aulas

Para sistematizar, proponha que os grupos elaborem uma **Charge** posicionando-se de forma crítica sobre os processos que geram elevadas quantidades de resíduos e não apresentam uma gestão capaz de aproveitá-los de forma eficiente. Sugerimos que a criação seja dividida em 4 etapas:

1ª Etapa: Sugira que os grupos discutam a abordagem pretendida, e em seguida, elaborem um pequeno texto que sintetize a ideia.

2ª Etapa: Os grupos apresentam os textos aos demais grupos. Professor, aproveite esse momento para avaliar as ideias e argumentos apresentados, caso necessário, por meio de questionamentos direcione os ajustes.

3ª Etapa: Os estudantes devem desenvolver a ilustração de sua Charge. É possível utilizar recursos digitais para este desenvolvimento. Sugerimos Ferramenta online de recursos de design. Disponível em: https://cutt.ly/WNXdcnW. Acesso em: 04 nov. 2022.

4ª Etapa: Proponha que os grupos apresentem as produções para a sala. Estimule que os estudantes realizem a interpretação das charges. Em seguida, promova um momento para que realizem sua autoavaliação. Aproveite esse momento para avaliar as produções e interpretações das ilustrações.

As charges podem ser elaboradas de forma analógica ou digital. Caso a elaboração ocorra de forma digital, recomendamos a utilização do recurso de criação de tirinhas e charges. Disponível em: https://cutt.ly/JCIwTjX. Acesso em: 09 set. 2022.

SAIBA MAIS

O que é charge? Disponível em: https://cutt.ly/ICIwwQj. Acesso em: 09 set. 2022.

Recurso de criação de tirinhas e charges. Disponível em:https://cutt.ly/JCIwTjX. Acesso em: 09 set. 2022.

Atividade 2

Introdução

Semana 5: 2 aulas

Professor, este componente busca **investigar e analisar o uso de defensivos agrícolas e suas consequências para o meio ambiente e saúde do trabalhador.** Retome o que já foi visto na Formação Geral Básica. Na atividade 2, vamos aprofundar e ampliar os estudos sobre os agrotóxicos, além de pesquisar sobre a exposição ocupacional de trabalhadores a esses agentes. Pensando no desenvolvimento das habilidades do eixo de Investigação científica, o objetivo é investigar e analisar como a tecnologia aplicada pode contribuir para o uso adequado de defensivos agrícolas, diminuindo os impactos antrópicos. Espera-se que os estudantes sejam capazes de analisar o uso de defensivos agrícolas e suas consequências, por meio da tecnologia. E por meio desse processo, sejam capazes de debater a respeito da temática, construindo argumentos pautados em evidências. Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizá-los para os exemplos e situações que serão investigadas. Sugerimos utilizar, por exemplo, algumas imagens.





VERSÃO ELIMINAR

Imagem 4: Uso de agrotóxico. Fonte: Freepik

Imagem 5: Uso de agrotóxico. Fonte Freepik





Imagem 6: Agricultura natural. Fonte: Freepik

Imagem 7: Alimentos livres de agrotóxicos. Fonte: Freepik

Peça aos estudantes que observem e comparem as imagens. É importante que eles registrem suas hipóteses no **diário de bordo**. Quais são os aspectos semelhantes entre elas? E os diferentes? Oriente-os a analisar as condições de produção presentes em cada uma delas.

Para contextualizar o assunto, indicamos os vídeos: **Sistema de produção sustentável**. Disponível em: https://youtu.be/7_7OlrlDxsA. Acesso em: 29 set. 2022. E **Agropecuária sustentável**. Disponível em: https://youtu.be/BbjxDXlLCa0. Acesso em: 29 set. 2022. A partir dos vídeos, os estudantes poderão pensar em possíveis intervenções na sociedade para minimizar os impactos dos agrotóxicos.
Indicamos a **Roda de Conversa** e alguns questionamentos: **Quais seriam os principais impactos no uso dos agrotóxicos? Quais medidas apresentadas no vídeo poderiam contribuir com o ambiente na gestão dos agrotóxicos?** É importante que registrem suas respostas no diário de bordo.
Professor, em seguida, sugerimos a aprendizagem cooperativa por meio de **JigSaw**.

SAIBA MAIS

Metodologia cooperativa de ensino Jigsaw aplicada aos cursos de ensino a distância: uma nova perspectiva para ambientes virtuais de aprendizagem. Disponível em: https://cutt.ly/2NXjTiS Acesso em: 04 nov. 2022.

VERSÃO INICIAL

Os estudantes serão organizados, inicialmente, em grupos base, formados pelo mesmo número de integrantes quanto aos temas a serem abordados. No exemplo utilizado, são grupos com 5 membros cada. Nesta primeira etapa, a tarefa inicial será **investigar os agrotóxicos**. Os estudantes, por meio de levantamento bibliográfico, poderão investigar e analisar as proposições iniciais, retiradas do texto **Alternativas na mesa.** Disponível em: https://cutt.ly/RVJPM61. Acesso em: 22 set. 2022. Solicite que os grupos debatam sobre essas proposições e anotem suas impressões.

Grupo base 1: *"Soluções baseadas na chamada agricultura 4.0, como sensores, máquinas inteligentes que 'conversam entre si', internet das coisas e robotização, podem auxiliar no uso mais adequado de diversos insumos, entre eles agroquímicos",* diz o engenheiro eletricista Fernando Martins.

Grupo base 2: *"O agricultor vai colocar mais defensivos em um talhão [pedaço da plantação] e menos em outro, de acordo com a necessidade, gerando economia e elevando a eficiência da pulverização"*, diz o engenheiro eletricista Fernando Martins.

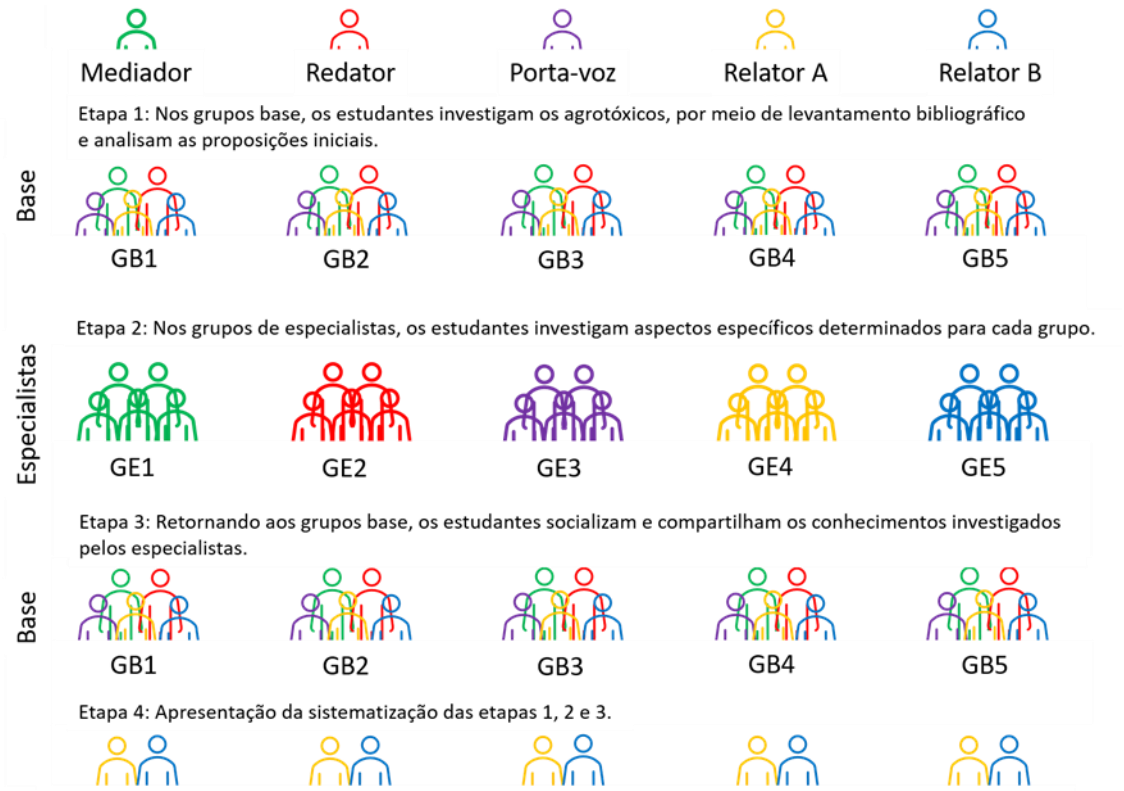
Grupo base 3: *"Hoje, já há uma força contrária ao emprego excessivo de agroquímicos porque eles são caros*.", diz o engenheiro eletricista Fernando Martins.

Grupo base 4: "*A pulverização aérea é um problema ambiental e de saúde pública. Os agrotóxicos lançados pelo avião avançam sobre mananciais, outras plantações, áreas de preservação ambiental e regiões habitadas. Quando se faz a aplicação aérea, a dispersão pelo ar é muito maior, impactando o ambiente e colocando em risco a saúde de quem mora na vizinhança, dos trabalhadores e de pessoas que consomem os alimentos",* ressalta Adelaide Cassia Nardocci, professora da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP).

Grupo base 5: *"A utilização de tecnologias, ferramentas da agricultura 4.0 e sistemas inteligentes de auxílio à tomada de decisão para o controle de pragas na agricultura tropical tem proporcionado caminhos para a segurança alimentar e energética",* pontua o engenheiro de controle e automação Paulo Cruvinel, pesquisador da Embrapa Instrumentação, de São Carlos.

A imagem exemplifica a dinâmica da proposta:

VERSÃO



Na etapa 2, os estudantes estarão reunidos em grupos de especialistas. Alguns questionamentos podem orientá-los em suas investigações, como por exemplo: **o que são agrotóxicos e defensivos agrícolas? Existe diferença entre eles? Como estão definidos na legislação? Quais tipos existem e qual sua classificação? Como essas substâncias afetam o ambiente? E a saúde e bem-estar das pessoas que manipulam essas substâncias?** Sugerimos como uma das fontes de pesquisa: Sistema de Informações sobre Agrotóxicos. Disponível em: https://cutt.ly/EVVEQXg. Acesso em: 30 set. 2022. Oriente os estudantes a buscar outras fontes para complementar as informações.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 1** do componente **As tecnologias por dentro das máquinas,** é proposto ao estudante a produção de conteúdo para podcast, sobre os impactos da evolução das tecnologias agrícolas para o homem do campo e os meios de produção. Sugerimos a conversa com o professor deste Componente para ampliar e aprofundar esta abordagem.

Os estudantes pesquisarão sobre os principais agrotóxicos utilizados em diferentes cultivos. Sugerimos os materiais a seguir para consultar a previsão da safra no Estado de São Paulo. Disponível em: https://cutt.ly/AByQcvb. Acesso em: 6 out. 2022. Sugerimos também, como fonte de pesquisa, o texto “Saiba quais são os principais ativos dos

agrotóxicos mais vendidos no mundo". Disponível em: https://cutt.ly/YByQ65L. Acesso em: 6 out. 2022.

Para este momento, a atividade propõe selecionar e sistematizar, por meio de fontes confiáveis, informações sobre os agrotóxicos, identificando pontos de vista diferentes e posicionando-se mediante argumentação. É fundamental citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e apresentar conclusões. Dessa maneira, sugerimos investigar os conhecimentos químicos relacionados à química orgânica, tais como: **funções orgânicas, nomenclatura, cadeias carbônicas, estrutura e radicais orgânicos, presentes nos agrotóxicos.** Recomendamos, para isso, que sejam analisados e investigados os principais agrotóxicos utilizados nas seguintes culturas:

Grupo de especialistas 1: Soja

Grupo de especialistas 2: Milho

Grupo de especialistas 3: Feijão

Grupo de especialistas 4: Algodão

Grupo de especialistas 5: Laranja

É importante ressaltar que os recursos indicados não devem limitar as pesquisas. Vale enriquecer as informações com outras fontes, mas sempre com o cuidado de buscar fontes confiáveis.

Ao final, solicite aos estudantes que apresentem os registros e as pesquisas realizadas no Grupo base e nos Grupos de especialistas. Sugira a utilização de cartazes ou mural virtual. Aproveite o momento para avaliar a necessidade de recuperar conceitos e consolidá-los.

Desenvolvimento

Semana 6 e 7: 4 aulas

Neste momento, propomos investigar e analisar a relevância dos agrotóxicos e os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes do seu uso, por meio da leitura e análise de materiais sugeridos no **SAIBA MAIS**, com objetivo de ressignificar as concepções já existentes e construir novas. Para o desenvolvimento da atividade, sugere-se a metodologia de sala de aula invertida. Em que num primeiro momento, você fará a distribuição dos textos antes da aula proposta. Os estudantes farão a leitura e interpretação de forma "remota" a fim de sintetizar as principais informações e identificar possíveis dificuldades de compreensão. No momento presencial, ocorre a discussão, reflexão e interação entre a turma e você. É fundamental a participação e a colaboração de todos. Pode-se sistematizar a atividade com o uso de um painel virtual ou cartaz. Você poderá tirar possíveis dúvidas durante a realização da atividade e observar os avanços e as dificuldades apresentadas pelos estudantes.

VERSÃO PRÉ

SAIBA MAIS

Impactos ambientais:

Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. Disponível em: https://cutt.ly/gVJPxTo. Acesso em: 28 set. 2022.

Impactos na saúde e no bem-estar:

Agrotóxico. Disponível em: https://cutt.ly/wVJIVfg. Acesso em: 28 set. 2022.

Alta contaminação entre agricultores. Disponível em: https://cutt.ly/QVJPeyP. Acesso em: 28 set. 2022.

Intoxicação por agrotóxicos. Disponível em: https://cutt.ly/ZVVcPgz. Acesso em: 30 set. 2022.

Aspectos econômicos e sociais:

Pulverização por drones. Disponível em: https://cutt.ly/1VJOv5k. Acesso em: 28 set. 2022.

Aspectos legais, éticos e responsáveis:

Rumo à sustentabilidade. Disponível em: https://cutt.ly/IVJIfxS. Acesso em: 28 set. 2022.

Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: https://cutt.ly/PVBdmZh. Acesso em: 30 set. 2022.

Durante a investigação, sugere-se incentivar os estudantes a complementar as informações, buscando outras referências, sempre com o cuidado de se certificar que as fontes são confiáveis.

Professor, ao longo da atividade retome o que foi estudado sobre a relevância dos agrotóxicos e os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes do seu uso e faça intervenções quando necessário.

Reforce a importância do registro. Sugerimos a utilização do diário de bordo, esse instrumento trará informações importantes do processo de aprendizagem, auxiliando na avaliação de processo e na autoavaliação. E, neste caso em especial, a elaboração de uma tabela, conforme o exemplo a seguir, para sistematizar a investigação, apontando justificativas favoráveis e não favoráveis para cada um dos aspectos investigados. Esta proposta auxilia na construção dos argumentos, contra-argumentos e respostas para o debate crítico.

VERSÃO PRELIMINAR

AGROTÓXICOS → **Tabela principais aspectos**

	FAVORÁVEIS	NÃO FAVORÁVEIS
Impactos ambientais		
Impactos na saúde e no bem-estar		
Aspectos econômicos		
Aspectos sociais		
Aspectos legais, éticos e responsáveis		

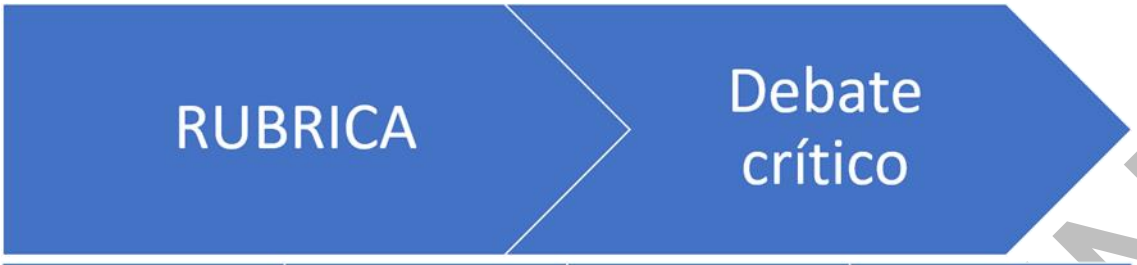
Propomos, na sequência, um debate crítico, com objetivo de elaborar e analisar argumentos sobre a utilização de agrotóxicos e seus impactos, construindo conhecimentos por meio da criticidade e da reflexão.

SAIBA MAIS

Utilização do Modelo de Debate Crítico como Estratégia Didática para a Construção do Conhecimento Químico na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica. Disponível em: https://cutt.ly/wMr6hbA. Acesso em: 10 nov. 2022.

Durante o debate, sugere-se incentivar os estudantes a exporem suas ideias sem interrupções ou quaisquer tipos de correções. Professor, analise o raciocínio apresentado, o argumento, o contra-argumento e a resposta. Por meio de um ponto de vista embasado em justificativas, explicitando a concepção sobre a utilização dos agrotóxicos e as diversas dimensões dos impactos causados por esse uso. Analisar como o contra-argumento traz ideias que desafiam o argumento, evidenciando elementos de oposição e como os argumentos são reavaliados diante do debate (resposta). Esse processo é importante para que os argumentos inicialmente construídos sejam reformulados, caso seja necessário. Reforce a importância do respeito à divergência, o que possibilita outros

questionamentos. Sugerimos a utilização de rubrica, esse instrumento trará informações importantes do processo de aprendizagem, auxiliando a avaliação de processo e a autoavaliação, conforme exemplo a seguir:



Elementos básicos	Regular	Bom	Muito bom
Argumentação	Não apresenta ponto de vista sustentado por justificativa. O argumento não explica a concepção do estudante.	Apresenta ponto de vista sustentado por justificativa. O argumento explica a concepção do estudante de forma frágil.	Apresenta ponto de vista sustentado por justificativa. O argumento explica a concepção do estudante de forma robusta.
Contra-argumentação	Não apresenta ideias que desafiam o argumento (ponto de vista justificado). Não traz elemento de oposição à argumentação.	Apresenta ideias que desafiam o argumento (ponto de vista justificado). Traz elemento de oposição à argumentação de forma frágil.	Apresenta ideias que desafiam o argumento (ponto de vista justificado). Traz elemento de oposição à argumentação de forma robusta.
Resposta	Não apresenta avaliação das fragilidades dos argumentos diante do que foi explicito no contra-argumento. Não permite transformações nas concepções inicialmente formuladas.	Apresenta avaliação das fragilidades dos argumentos diante do que foi explicito no contra-argumento. Permite transformações nas concepções iniciais de forma frágil.	Apresenta avaliação das fragilidades dos argumentos diante do que foi explicito no contra-argumento. Permite transformações nas concepções iniciais de forma robusta.

Sistematização

Semana 8: 2 aulas

Dando continuidade às atividades anteriores, nas quais os estudantes puderam analisar e debater sobre a temática dos agrotóxicos, nesta proposta eles vão expor seus pontos de vista, de forma estruturada. Para isso, sugerimos a elaboração de **artigo de opinião**. É importante destacar as características desse gênero textual e sua estrutura básica, composta por introdução, desenvolvimento e conclusão. Sugerimos que a revisão e correção dos textos seja feita por meio de leitura entre pares, de forma colaborativa, apoiado em grade de correção, como, por exemplo, o material disponível em: https://cutt.ly/pJ4CZYa. Acesso em: 28 set. 2022. Em seguida, recolha as produções para uma avaliação mais profunda, observando a escrita, a formulação das ideias e o desenvolvimento do texto.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

Artigo de opinião. Disponível em: https://cutt.ly/oKLNRhR. Acesso em: 28 set. 2022.

AVALIAÇÃO

As discussões e produções coletivas no transcorrer da atividade são estratégias importantes da avaliação processual e formativa. A fim de contemplar as habilidades do eixo da investigação científica, os estudantes analisam dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética.

Além disso, o diário de bordo será fomentado pelos estudantes ao longo da unidade curricular. Esse material subsidiará a prática docente, a aprendizagem dos estudantes e servirá como referencial para a produção da **Revista digital** na Atividade 5.

Atividade 3

Introdução

Semana 9: 2 aulas

Professor, a Atividade 3 tem como objetivo **investigar as novas tecnologias agrícolas**, a fim de que os estudantes possam **avaliar as potencialidades e os riscos** relacionados ao seu uso, tendo como foco o aumento da quantidade e da qualidade na produção de alimentos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 3** do componente **Manipulação de genes** os estudantes irão fazer relação das técnicas modernas com a possibilidade de melhorar produtos e serviços, como ocorre com a manipulação de genes na agropecuária, contextualizar com desenvolvimento acelerado das técnicas de biotecnologia.

VERSÃO PRELIMINAR

Além disso, a partir do estudo dos feromônios, recomendamos a retomada da Formação Geral Básica (FGB) e o aprofundamento dos conhecimentos químicos relacionados à química orgânica, tais como: **funções orgânicas, nomenclatura, cadeias carbônicas, estrutura, radicais orgânicos, isomeria geométrica ou cis-trans e solubilidade dos compostos orgânicos.**

Para iniciar a proposta da Atividade 3, propomos revisitar na FGB (Química - 2ª série) os estudos sobre as **tecnologias agrícolas para o controle de pragas**, como por exemplo, os **traçadores radioativos.** Além disso, os estudantes poderão criar um jogo "tipo *quizz*", como forma de retomar os estudos. Para isso, sugerimos a formação de grupos, onde cada grupo criará o seu jogo com a elaboração de perguntas de múltipla escolha sobre o tema, envolvendo o uso eficiente de fertilizantes na agricultura, o uso dos radioisótopos (isótopos radioativos), os benefícios e os riscos do uso de traçadores radioativos na produção agrícola.

Após a elaboração dos jogos, os estudantes poderão desafiar os demais grupos por meio de uma competição. Vale ressaltar a existência de vários aplicativos que permitem a construção de quizzes interativos. Sugerimos os disponíveis em: https://cutt.ly/YOhO3Mo e https://cutt.ly/EOhPlk0. Acesso em: 27 set. 2022. Para apoiar a articulação de conteúdos na elaboração do jogo, recomendamos o texto: "Aplicações da Energia Nuclear" (aplicação na agricultura). Disponível em: https://cutt.ly/aBehJKN. Acesso em: 28 set. 2022.

Professor, é importante orientar os estudantes durante a produção do jogo com o uso da ferramenta digital, elaboração das questões, construção das regras e a aplicação do jogo.

Após a realização do jogo, os grupos poderão sistematizar os dados relevantes sobre o tema e acrescentar no **mural colaborativo,** que subsidiará a elaboração da Atividade 5 com a criação da **revista digital**.

Todas essas ações deverão ser consideradas no processo de avaliação envolvendo tanto os aspectos cognitivos quanto os socioemocionais.

SAIBA MAIS

Kahoot! e Socrative como recursos para uma Aprendizagem Tecnológica Ativa gamificada no ensino de Química.
Disponível em: https://cutt.ly/qTp8y75. Acesso em: 27 set. 2022.

Aplicações da Análise de Isótopos Estáveis na Agricultura.
Disponível em: https://cutt.ly/uBeh067. Acesso em: 02 out. 2022.

Desenvolvimento

Semana 10 e 11: 4 aulas

VERSÃO PRELIMINAR

Professor, propomos nessa etapa que os estudantes investiguem **novas técnicas ou compostos agrícolas** para que possam **avaliar as potencialidades e os riscos** quanto ao seu uso**.**

Para isso, indicamos a realização de **Seminário** e os seguintes temas:

Grupo 1	"Uso da nanotecnologia na agricultura". Sugestão de texto " Nanotecnologia potencializa a ação dos defensivos agrícolas". Disponível em: https://cutt.ly/cBejz1p. Acesso em: 28 set. 2022. Espera-se que os estudantes investiguem sobre a obtenção e o uso de nanofertilizantes, nanopesticidas e nanossensores na agricultura.
Grupo 2	"Agricultura de precisão - Ferramentas digitais". Disponível em: https://cutt.ly/eBejJ49. Acesso em: 28 set. 2022. Espera-se que os estudantes investiguem sobre as plataformas digitais de gestão existentes para aumentar a produtividade agrícola com o uso sustentável e eficiente de fertilizantes.
Grupo 3	"Novos fertilizantes e insumos". Disponível em: https://cutt.ly/EBej3li e https://cutt.ly/ZBekrSr. Acesso em: 02 out. 2022. Espera-se que os estudantes investiguem os fertilizantes de eficiência aumentada: *coatings*, compósitos, modificação química de superfície e interação com agentes biológicos.
Grupo 4	"Microrganismos solubilizadores de fósforo e sua importância na agricultura brasileira". Disponível em: https://cutt.ly/uBekg0D. Acesso em: 02 out. 2022. Espera-se que os estudantes escrevam sobre as técnicas que possam reduzir o uso de fertilizantes fosfatados, melhorando o aproveitamento desse nutriente no solo com a redução da dependência do mercado externo para a obtenção de fósforo.
Grupo 5	"Os feromônios e o ensino de química". Disponível em: https://cutt.ly/SBek1mo. "Amor ao primeiro odor. A comunicação química entre os insetos". Disponível em: https://cutt.ly/uBezkmS. "Feromônios: Uma Alternativa Verde para o Manejo Integrado de Pragas" Disponível em: https://cutt.ly/wBezMPT. Acesso em: 02 out. 2022. Espera-se que os estudantes destaquem a importância dos feromônios para o controle de pragas na agricultura e do profissional químico na identificação das estruturas das substâncias químicas que constituem o feromônio, a fim de reproduzi-las em laboratório. Tendo em vista que os compostos químicos utilizados pelos insetos e/ou plantas em sua comunicação - semioquímicos - podem ser isolados e sua estrutura química identificada. Como exemplo, o feromônio cis-9-tricoseno excretado pelas fêmeas da mosca

VERSÃO PRELIMINAR

	doméstica pode-se estudar a isomeria cis- trans, além da estrutura carbônica, nomenclatura, funções orgânicas etc. Sendo que o seu isômero na forma trans não apresenta a propriedade de agir como feromônio. Outros exemplos também poderão ser estudados.

Diante dos temas apresentados, os grupos poderão **destacar os benefícios e malefícios envolvidos,** tendo em vista a otimização da absorção de nutrientes pelas plantas, o uso de técnicas agrícolas para o aumento da qualidade e produtividade.

Para a sistematização dos resultados, os estudantes poderão criar uma apresentação por meio de slides, vídeos, gráficos, imagens e outras ferramentas. Esse material construído deverá ser integrado no **mural compartilhado**.

Vale ressaltar que durante a apresentação dos resultados, pode-se retomar alguns objetos de conhecimento do componente Química da FGB, que contribuirão com o aprofundamento e a compreensão dos temas envolvidos.

SAIBA MAIS

Feromônios: Comunicação Química? Disponível em: https://cutt.ly/dBexdm8. Acesso em: 02 out. 2022.

A comunicação química entre os insetos: Obtenção e utilização de feromônios no manejo de pragas. Disponível em: https://cutt.ly/cBexZZU. Acesso em: 03 out. 2022.

Documentário Solo fértil (Kiss the ground) - Trailer. Disponível em: https://youtu.be/K3-V1j-zMZw. Acesso em: 02 out. 2022.

VERSÃO PRELIMINAR

Sistematização

Semana 12: 2 aulas

Professor, a partir dos estudos anteriores, propomos a pesquisa de campo com entrevista aos agricultores, para que os estudantes possam **investigar e compreender, em sua região**, a presença das tecnologias estudadas e identificar os principais problemas causados pelo uso. Dessa forma, poderão **selecionar e mobilizar conhecimentos** das CNT para **propor ações de mediação e intervenção** sobre os problemas apresentados.

O registro da entrevista poderá ser feito por meio de gravação em áudio para a edição e elaboração de um **podcast**. Nesse caso, é importante solicitar ao entrevistado autorização para divulgação de material audiovisual. Também, sugerimos como sistematização, a conclusão da **tabela ou do mapa mental** que teve início na introdução com as principais ideias e aprendizagens abordadas nesta atividade relacionadas ao uso de agrotóxicos, feromônios e de radioisótopos para que consigam **comparar e avaliar os seus impactos.**

É fundamental incluir todo o material produzido no mural virtual compartilhado para que possa subsidiar o desenvolvimento da Atividade 5 com a produção da revista digital.

Atividade 4

Introdução:

Semana 13: 2 aulas

Professor, a Atividade 4 tem o objetivo de **investigar a problemática sobre a perda e o desperdício de alimentos** a fim de que os estudantes possam **refletir sobre a potencialidade nutritiva dos alimentos desperdiçados, e os hábitos de consumo, para selecionar estratégias de mediação e intervenção local visando a diminuição dessa problemática**, pois "segundo estudo da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), para abastecer a população mundial em 2050, será preciso ampliar a produção em 60%". É importante destacar e valorizar o **papel das mulheres rurais**, pois elas são responsáveis por 45% da produção de alimentos.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 2** do componente **Comunicação e Linguagem** os estudantes irão fazer uma **pesquisa de campo** identificando problemas dentro da própria unidade escolar. É possível que o problema levantado seja comum e utilizado pelos dois componentes. Por isso, sugerimos uma conversa com o professor deste componente.

Após a apresentação da proposta, sugerimos a **"Roda de Conversa"** com o auxílio do vídeo "O desperdício do planeta". Disponível em: https://youtu.be/IN7JB0GtzHc. Acesso em: 13 set. 2022 e da música "Cultura do desperdício - Vinícius Porto e Paulo Garfunkel" Disponível em: https://cutt.ly/kBenvz9. Acesso em: 15 set. 2022, com o auxílio de alguns

VERSÃO PRELIMINAR

questionamentos, tais como: Qual a diferença entre desperdício e perda de alimentos? Qual a fração correspondente ao desperdício no Mundo? De que forma pode ocorrer o desperdício de alimentos? Segundo o vídeo, qual é o seu perfil de consumidor (desperdiçador de sobras, cozinheiro abundante, beliscador, procrastinador)? Diante desse perfil de consumidor, quais possíveis intervenções para reduzir o desperdício dos alimentos?

É importante que realizem o **levantamento de hipóteses sobre a problemática que envolve a perda e o desperdício dos alimentos**. Para aguçar a discussão, pode-se apresentar o **ODS 12 "Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis"** e a **Meta: 12.3 'Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos *per capita* mundial, nos níveis de varejo e do consumidor'**, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita. Também, realizar a leitura compartilhada dos textos **"Alimentos: Entenda a diferença entre perda e desperdício"**. Disponível em: https://cutt.ly/EBenUsO. Acesso em: 13 set. 2022, **"Perdas e desperdícios de alimentos: um desafio para o desenvolvimento sustentável".** Disponível em: https://cutt.ly/vBenFNc. Acesso em: 13 set. 2022.

Diante disso, sugerimos a **produção de um infográfico** contendo as principais informações coletadas e um **texto dissertativo-argumentativo** sobre o **"desperdício de alimentos"**. É importante que os estudantes registrem suas produções e conclusões em seu **diário de bordo.** Também, a partir de um processo de seleção, pode-se acrescentar as produções no **mural interativo** como forma de sistematizar as aprendizagens. Sugerimos o recurso disponível em: https://cutt.ly/4TbzqXd. Acesso em: 14 set. 2022. Pode-se criar uma rubrica para a escolha dessas produções. Esse material subsidiará a produção da **"revista digital"** na **Atividade 5.**

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1- **Manipulação de genes** também irá propor a elaboração de **infográficos**, um gênero textual, muito usado no jornalismo para uma comunicação rápida e eficiente.

Desenvolvimento:

Semana 14 e 15: 4 aulas

Tendo em vista os conhecimentos anteriores sobre as perdas e os desperdícios dos alimentos, propomos a ampliação do conhecimento sobre a alimentação sustentável. Para isso, sugerimos o **"Estudo de campo"** tendo como público-alvo os **agricultores e o consumidor final**. Com essa atividade, os estudantes poderão **investigar e coletar dados,** durante uma semana, dos **alimentos desperdiçados** em sua rotina diária. Esse estudo também poderá ser realizado no campo, para isso, pode-se entrevistar os agricultores a fim de coletar dados sobre a perda dos alimentos durante a produção, armazenamento e transporte (logística). Sugerimos ainda o estudo sobre as perdas envolvidas durante a entrada dos alimentos e a manipulação dos alimentos nos

VERSÃO PRELIMINAR

supermercados (varejo). Dessa forma, os estudantes poderão tabular as informações coletadas e compartilhar com os demais colegas por meio da construção de gráficos e tabelas, a fim de que possam analisar, comparar e discutir os resultados. Vale ressaltar que para essa investigação, deverão buscar informações sobre o tipo de alimento, a quantidade e causas referente a perdas e desperdício.

As produções poderão ser adicionadas no **portfólio compartilhado** para subsidiar o desenvolvimento da Atividade 5.

A partir do levantamento de dados sobre a quantidade e causas do desperdício dos alimentos, propomos a retomada da FGB envolvendo a composição **dos alimentos, estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (proteínas, carboidratos, lipídios e vitaminas)**. Para isso, sugerimos o texto **"A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais"**. Disponível em: https://cutt.ly/4MaqIOV. Acesso em: 13 set. 2022. Para esse estudo, orientamos a produção de uma tabela contendo em cada linha os **compostos orgânicos** e colunas com suas respectivas **estruturas e propriedades**. As tabelas poderão ser apresentadas e compartilhadas por meio de recursos digitais.

Diante disso, os estudantes poderão retomar a tabela/gráfico contendo a perda e/ou desperdício dos alimentos e escolher o alimento com maior valor, a fim de que possam **investigar a sua composição nutricional**. Para isso, poderão criar um jogo "super trunfo" ou jogo de "cartas colecionáveis", contendo cartas representando a tabela nutricional do alimento com os benefícios nutricionais. Como apoio, sugerimos o texto "Super Trunfo Regras 1". Disponível em: https://cutt.ly/1Bem3Nj. Acesso em: 13 set. 2022.

Sugerimos acrescentar nas cartas a importância de cada alimento para o organismo e os problemas que sua ingestão em excesso pode causar. Diante disso, é fundamental a introdução da **bioquímica dos alimentos**, para que os estudantes possam pesquisar e compreender a importância de cada biomolécula nas reações químicas, onde a falta na dieta alimentar prejudicará vários processos biológicos. Como apoio, sugerimos o texto "Bioquímica"- item 1.1- Introdução à Bioquímica. Disponível em: https://cutt.ly/tBeQwz6. Acesso em: 14 set. 2022. Para a realização do jogo, é possível definir as regras conforme as propriedades das biomoléculas e dos alimentos escolhidos.

O intuito é que os estudantes possam identificar durante o jogo os alimentos mais nutritivos e benéficos para o organismo humano. Vale ressaltar nesse momento a oportunidade de associar o Projeto de Vida do estudante com o Mundo do Trabalho, tendo em vista a importância do papel do Nutricionista sobre a alimentação saudável.

Todo o material produzido poderá ser incluído no **portfólio compartilhado** com os demais colegas. As produções subsidiarão para o desenvolvimento da Atividade 5 com a produção da **revista digital**.

SAIBA MAIS

VERSÃO PRELIMINAR

10 motivos para levar a sério alimentos sustentáveis. Disponível em: https://cutt.ly/5BeRkrS. Acesso em: 13 set. 2022.

Bioquímica de Alimentos como um importante pilar para a Ciência de Alimentos. Disponível em: https://youtu.be/8xsPACYCM6s. Acesso em: 14 set. 2022.

Cultura do desperdício- por uma sociedade mais consciente. Disponível em: https://youtu.be/EDBEDtGH-8k. Acesso em: 15 set. 2022.

Estudo de caso no Ensino de Química relacionado à temática sementes. Disponível em: https://cutt.ly/6Be0od0. Acesso em: 01 out. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente 1- **Manipulação de genes** irá discutir sobre a rotulagem e a produção de alimentos geneticamente modificados frente ao aumento da produtividade.

Sistematização:

Semana 16: 2 aulas

Professor, os estudantes puderam aprofundar seus conhecimentos sobre as perdas e desperdícios dos alimentos, além de conhecer seus benefícios e malefícios na dieta alimentar. A partir disso, sugerimos os estudos sobre o metabolismo humano com a ingestão de carboidratos, proteínas e lipídios. Também, propomos que conheçam os alimentos agrícolas regionais e funcionais, compostos bioativos e novas tecnologias agrícolas, tendo em vista o aumento da produção de alimentos.

Para esse estudo, sugerimos a **Rotação por estações**, com a divisão dos estudantes em 5 grupos. Conforme segue:

VERSÃO PRELIMINAR

Estação 1	Como ocorre o metabolismo no corpo humano? Qual a relação com os carboidratos, lipídios e proteínas? Sugerimos o texto “Entendendo o metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas. “Fundamentos de Biologia e Bioquímica”. Disponível em: https://cutt.ly/nMTx9mT. Acesso em: 16 nov. 2022.
Estação 2	O que são os alimentos funcionais? Onde são encontrados? Quais são os compostos bioativos? Sugerimos os textos “Alimentos funcionais”. Disponível em: https://cutt.ly/ZBe8XHS. Acesso em: 14 set. 2022. “Quais os alimentos ricos em bioativos?” Disponível em: https://cutt.ly/sBe8MGd. Acesso em: 14 set. 2022.
Estação 3	Quais são as novas alternativas na produção de alimentos tendo em vista o aumento da demanda? Sugerimos os textos “Produção de alimentos: 2 grandes tendências que vão ditar o futuro do campo. Disponível em: https://cutt.ly/8Be4thi. Acesso em: 14 set. 2022. ”*Foodtech,* a transformação tecnológica do setor alimentício”. Disponível em: https://cutt.ly/tBe4agLO. Acesso em: 14 set. 2022.
Estação 4	Quais são os produtos agrícolas regionais? Quais são suas propriedades nutricionais e funcionais? Sugerimos os textos “Valor da Produção Agropecuária por Região, Estado de São Paulo, 2011”. Disponível em: https://cutt.ly/LBe4kOd. Acesso em: 14 set. 2022. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em: https://cutt.ly/oBe4U1H. Acesso em: 14 set. 2022.

Os grupos devem prosseguir pelas estações e analisar os materiais sugeridos, registrando os principais pontos observados, discutir sobre os questionamentos elencados na estação e registrar suas considerações.

Após percorrerem as estações, proponha que os grupos apresentem seus registros e as considerações sobre os questionamentos. Em seguida, direcione-os para a criação de uma única sistematização para a sala, incluindo as descobertas de cada grupo. Aproveite este momento para intervir sobre qualquer afirmação equivocada. Promova um momento para que possam realizar sua autoavaliação do processo.

Para finalizar essa atividade, sugerimos que os estudantes realizem ações individuais e/ou coletivas a fim de promover a diminuição das perdas e desperdícios de alimentos. Essas ações poderão envolver a criação de cardápios contendo alimentos funcionais e nutritivos, receitas que envolvam uma alimentação sustentável com enfoque na diminuição do desperdício, além de sugestões para a diminuição das perdas de alimentos

VERSÃO PRELIMINAR

no campo e na distribuição. Tudo isso poderá contribuir com a mudança de hábitos alimentares.

Ao final, é importante acrescentar as produções no **portfólio interativo**, a fim de subsidiar a Atividade 5 com a produção da revista digital.

Atividade 5

Introdução

Semana 17: 2 aulas

Professor, na Atividade 5, do Componente **Comunicação e Linguagem,** foram organizadas equipes considerando os aspectos estruturais, processuais e formais para criação da **revista de divulgação científica**, que poderá ser digital. Reúna-se com os professores dos demais componentes para determinar as datas de início, finalização e divulgação do material. Cada componente deverá elaborar seu cronograma, pensando de acordo com o tipo de produção que fará parte da revista, tendo em vista que o início do projeto (Introdução - Semana 17) e a divulgação (Sistematização - semana 20) são comuns para todos os componentes. Além disso, todos devem estar cientes da composição das equipes, de acordo com as práticas que pretendem desenvolver. Para essa ocasião, é importante que os estudantes se mobilizem e distribuam as ações que irão realizar para a elaboração do material, de acordo com seus conhecimentos, habilidades e interesses.

Sugerimos que o cronograma deva ser respeitado, para isso os agrupamentos podem ser compostos por números diferentes de membros dependendo do volume de trabalho. Exemplos:

- **Equipe de revisão textual:** responsável pelos ajustes/revisões relacionados aos textos. Caso seja de interesse, essa equipe também poderá elaborar um glossário para a produção, sendo que este conteúdo deverá constar ao final da revista, antes das referências bibliográficas que foram utilizadas;
- **Equipe de diagramação:** responsável pelos ajustes de margens, fontes, espaçamentos, e formatação das páginas;
- **Equipe de organização:** responsável pela paginação e criação de conteúdos como índice, referências, créditos, folha de rosto, carta ao leitor, apresentação da revista, entre outros;
- **Equipe de criação e edição:** responsável pela elaboração da capa e da contracapa, pelos ajustes das imagens e pela estilização de rodapés e cabeçalhos;
- **Equipe de divulgação:** responsável pela divulgação e apresentação da revista em diferentes espaços e mídias.

VERSÃO PRELIMINAR

Tal organização apoiará os estudantes ao longo da produção, sejam elas síncronas ou assíncronas. Portanto, o planejamento é fundamental, principalmente, para as atividades que necessitarão da utilização de recursos tecnológicos disponíveis na unidade escolar.

Dessa maneira, você, juntamente aos professores e a gestão da Unidade Escolar, poderão se organizar de modo que os estudantes possam acessar as ferramentas tecnológicas disponíveis na escola (*notebooks*, *tablets*, televisores, projetores, entre outros), bem como utilizar espaços nos quais possam se organizar e acessar à *internet*.

A organização das equipes e do cronograma para o processo de trabalho também poderão fazer parte da avaliação processual.

Destacamos a importância de momentos de reflexão, junto aos estudantes, para realização de curadorias e tomadas de decisão.

Desenvolvimento

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Solicite que os estudantes retomem as entregas realizadas ao longo de todo o componente, elas serão fundamentais para embasar o material que irá compor a revista de divulgação científica.

Divida a turma em grupos (paralelamente aos citados na introdução) para que possam escolher a(s) temática(s) e selecionar, dentre as entregas realizadas em cada atividade (1,2,3 e 4), aqueles que irão compor o material a ser publicado na revista . Esses podem ser parte do editorial; entrevista; matéria de capa; material informativo, etc.

Para auxiliar na etapa de seleção, segue uma lista das principais temáticas trabalhadas ao longo do Componente **Compostos agrícolas,** bem as principais entregas:

- Análise dos resíduos gerados na produção de diferentes culturas na agropecuária e observação do seu aproveitamento total.
    - Produção de charge posicionando-se de forma crítica sobre os processos que geram elevadas quantidades de resíduos e não apresentam uma gestão capaz de aproveitá-los de forma eficiente;
- Estudo sobre os agrotóxicos e a exposição ocupacional de trabalhadores a esses agentes.
    - Elaboração de artigo de opinião;
- Investigação sobre as novas tecnologias agrícolas, com avaliação de suas potencialidades e os riscos relacionados ao seu uso, tendo como foco o aumento da quantidade e da qualidade na produção de alimentos.
    - Produção de podcast, tabela ou mapa mental;
- Investigação da perda e do desperdício de alimentos e reflexão sobre a potencialidade nutritiva dos alimentos desperdiçados, e os hábitos de consumo, para seleção de estratégias de mediação e intervenção local visando a diminuição dessa problemática.

VERSÃO PRELIMINAR

- Criação de cardápios contendo alimentos funcionais e nutritivos, receitas que envolvam uma alimentação sustentável com enfoque na diminuição do desperdício, além de sugestões para a diminuição das perdas de alimentos no campo e na distribuição

Realizadas as escolhas (temática, produto editorial e seção da revista), a turma deve se mobilizar para a produção do material a ser publicado, sendo uma transposição didática daquele já produzido.

É importante que o cronograma seja seguido, por isso, deve haver um momento para que o material seja revisado conceitualmente, por você, professor, e também pode ser revisado colaborativamente, entre os grupos de estudantes.

Após a revisão, deve haver tempo para que o grupo faça os ajustes e encaminhe para a equipe responsável pela revisão textual, sugerimos um trabalho interdisciplinar com o professor de língua portuguesa/inglesa. Com os ajustes feitos, as outras equipes (indicadas na Introdução) podem seguir com as produções (diagramação, organização, criação, edição e divulgação)

Por isso, nesse momento, caberá a eles ampliar seus olhares diante das práticas envolvendo a edição de projetos gráficos relacionados à revista, buscar recursos e ferramentas para a criação e formatação dos conteúdos, entender como se dá a cronologia das ações e suas relações de interdependência e, principalmente, refletir individualmente sobre suas habilidades e possibilidades de atuação no que diz respeito à proposta da atividade.

Durante a produção do conteúdo que irá compor a revista digital, é fundamental que você acompanhe as práticas que estão sendo realizadas. Por isso, tenha acesso aos arquivos e documentos que estejam sendo compartilhados com as equipes. Nesse sentido, você poderá acompanhar e avaliar a qualidade das produções, bem como as participações individuais e coletivas da turma.

AVALIAÇÃO

É importante promover momentos nos quais possa fazer questionamentos às equipes, individualmente, ou à turma, de maneira que possa verificar o quanto eles estão engajados e dedicados à atividade. Dentre as perguntas que poderão ser feitas, pode-se considerar, por exemplo: **Por que este assunto? Por que esse tipo de divulgação? Esse assunto já foi amplamente abordado nesse formato? Quais são os atrativos desse assunto abordado**

VERSÃO PRELIMINAR

no formato escolhido? A partir desses e de outros questionamentos que considerar importantes, você poderá ampliar seu olhar quanto às aprendizagens que estão sendo desenvolvidas.

Sistematização

Semana 20: 2 aulas

Professor, na etapa final desta Atividade os estudantes irão apresentar, compartilhar e avaliar o planejamento, as práticas e os resultados do projeto da revista digital.

Portanto, para iniciar, solicite aos estudantes que dediquem-se à organização e à exibição da revista digital, mobilizando os recursos digitais que forem necessários (projetor, caixas de som, lousa digital e outros recursos disponíveis em sua Unidade Escolar). Vale salientar que é importante que durante essa organização seja considerada também a gestão de tempo, de forma que cada equipe, responsável por um aspecto de desenvolvimento da revista, tenha um momento para apresentar suas práticas sem interferências, fazer suas considerações, responder questionamentos quando necessário, além de receber *feedbacks* seus e dos demais colegas. Inclusive, pode-se considerar, para esse momento final das apresentações, a retomada de fichas de avaliação, tais quais aquelas desenvolvidas e utilizadas durante a etapa de sistematização da Atividade 2.

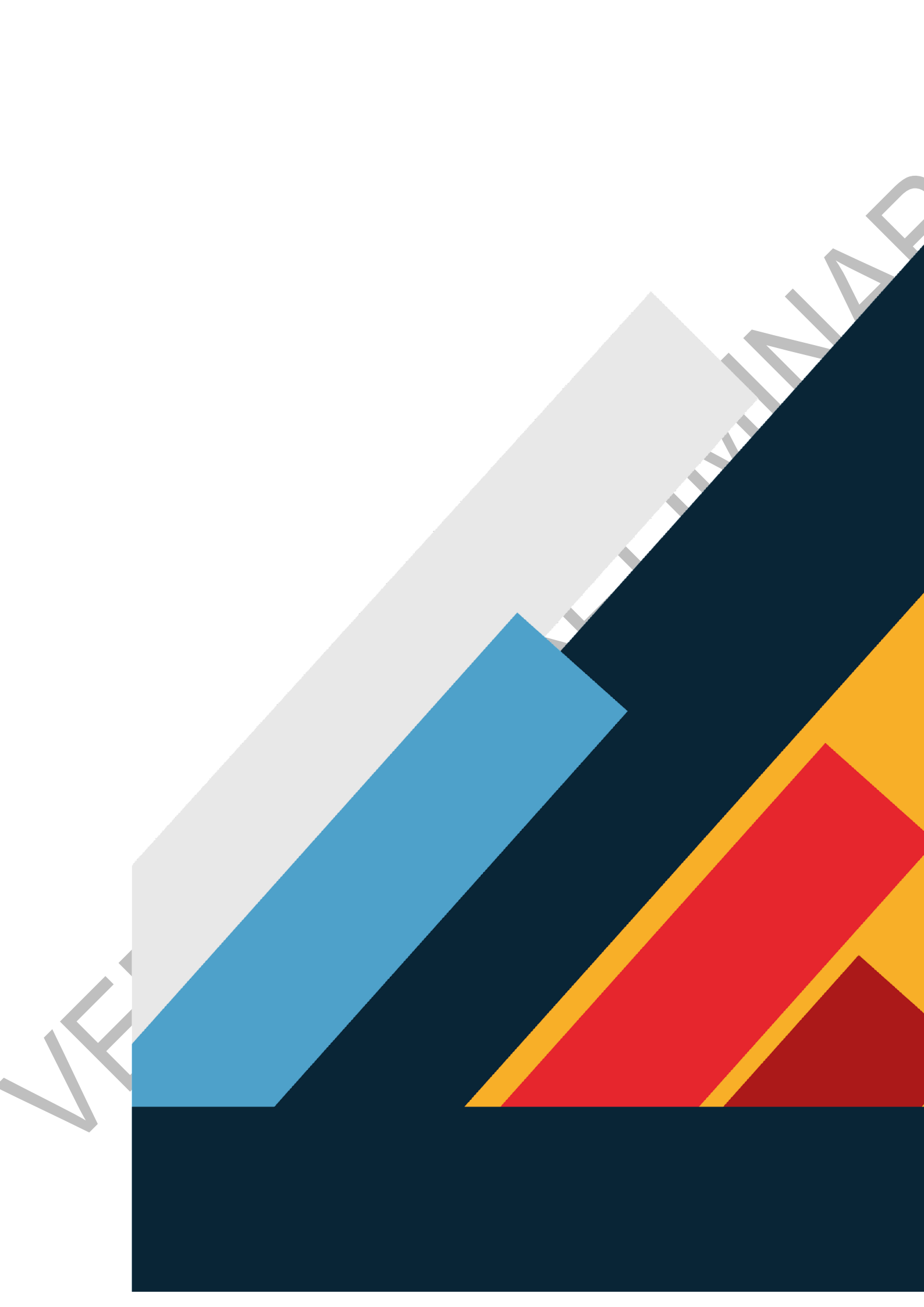
Após essa avaliação, considerando que é muito importante que todos os estudantes responsáveis por diferentes aspectos da revista apresentem suas impressões e opiniões sobre a atividade, promova um momento no qual eles possam analisar coletivamente a produção, avaliando a aprendizagem dos conhecimentos trabalhados no componente.

Em seguida, quando tiverem concluído suas leituras e análises, questione-os sobre como foi o processo de produção e, também, sobre quais aspectos da revista digital precisam ainda ser melhor desenvolvidos. Dentre as perguntas que podem ser feitas, estão: ***Como foi a experiência de trabalho em grupo? Como foi criar uma revista digital? Quais dificuldades que encontraram ao longo das atividades? Quais foram as aprendizagens? Considerando os aspectos gerais e específicos da revista, o que precisa ser complementado, ajustado, ou corrigido?***

Depois de realizada a avaliação e os últimos ajustes da revista, será o momento de disponibilizar a produção final para o público-alvo, seja por meio do canal de informação criado para esse fim, seja por outras mídias, de acordo com as possibilidades de acesso e decisões da turma. Nesse sentido, a equipe responsável por esse aspecto, além de compartilhar e divulgar o conteúdo, também deverá acompanhar as ações por parte do público, de modo que consigam avaliar como será a recepção da produção e as reações do público.

VERSÃO PRELIMINAR

VERSÃO PRELIMINAR


VERSIÓN PRELIMINAR