A Cultura do Solo: do Campo à Cidade

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
e Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Tecnologia e Sustentabilidade

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 3

Programa de Enfrentamento à Violência contra Meninas e Mulheres da Rede Estadual de São Paulo

NÃO SE ESQUEÇA!

Buscamos uma escola cada vez mais acolhedora para todas as pessoas. Caso você vivencie ou tenha conhecimento sobre um caso de violência, denuncie.

Onde denunciar?

– Você pode denunciar, sem sair de casa, fazendo um Boletim de Ocorrência na internet, no site: https://www.delegaciaeletronica.policiacivil.sp.gov.br.

– Busque uma Delegacia de Polícia comum ou uma Delegacia de Defesa da Mulher (DDM). Encontre a DDM mais próxima de você no site http://www.ssp.sp.gov.br/servicos/mapaTelefones.aspx.

– Ligue 180: você pode ligar nesse número - é gratuito e anônimo - para denunciar um caso de violência contra mulher e pedir orientações sobre onde buscar ajuda.

– Acesse o site do SOS Mulher pelo endereço https://www.sosmulher.sp.gov.br/ e baixe o aplicativo.

– Ligue 190: esse é o número da Polícia Militar. Caso você ou alguém esteja em perigo, ligue imediatamente para esse número e informe o endereço onde a vítima se encontra.

– Disque 100: nesse número você pode denunciar e pedir ajuda em casos de violência contra crianças e adolescentes, é gratuito, funciona 24 horas por dia e a denúncia pode ser anônima.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

A cultura do solo: do campo à cidade

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
e Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Tecnologia e Sustentabilidade

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 3



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretária Executiva
Ghisleine Trigo Silveira

Chefe de Gabinete
Fabiano Albuquerque de Moraes

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Junior

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular 7

Percurso integrador 8

Quadro integrador 9

Componente 1

Monitoramento de espécies 10

Atividade 1 12
Atividade 2 18
Atividade 3 23
Atividade 4 27
Atividade 5 31

Componente 2

Tecnologias de mapeamento da biodiversidade 34

Atividade 1 36
Atividade 2 40
Atividade 3 44
Atividade 4 47
Atividade 5 51

Componente 3

Sistemas de informações Geográficas 53

Atividade 1 54
Atividade 2 57
Atividade 3 60
Atividade 4 62
Atividade 5 65

Componente 4

Comunicação digital **67**

Atividade 1 68
Atividade 2 73
Atividade 3 76
Atividade 4 80
Atividade 5 83

Componente 5

Tecnologias Sustentáveis **87**

Atividade 1 89
Atividade 2 94
Atividade 3 100
Atividade 4 104
Atividade 5 106

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 atividades exemplo, com sugestões de sequências de práticas, materiais de 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. Lem-

bre-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.

Os estudantes poderão investigar algumas questões fundamentais, como por exemplo, como nos relacionamos com o solo, a terra, as plantas e os animais? Todos temos direito a um pedaço de terra? Será que a matéria e a energia presentes no solo também fazem parte de nós? A produção de alimentos é suficiente para a sobrevivência do ser humano? Você já pensou na relação que a terra pode ter com a cultura de um povo?

Ao explorar os segredos do solo, o MAPPA **A cultura do solo: do campo à cidade** abordará temas como o uso sociocultural e político da terra e as relações com indivíduos, comunidades e sociedades, contribuindo para que você compreenda e atue para utilização adequada do solo, a partir de seus recursos e características. O estudante terá a oportunidade de observar, compreender e investigar fenômenos biológicos, físicos e químicos; elaborar projetos com ou sem o uso de ferramentas digitais; ampliar seus conhecimentos e seus recursos para poder agir concretamente no seu entorno e na sua realidade, seja ela rural ou urbana.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR

Na UC3, **Tecnologia e Sustentabilidade**, as propostas das atividades são focadas em problematizar a **contribuição da tecnologia para a sustentabilidade.** Desse modo, os estudantes terão a oportunidade de analisar as aplicações da tecnologia de dados na observação de fenômenos naturais e socioculturais, com o objetivo de conhecer e atuar na conservação e preservação do meio ambiente e da biodiversidade.

Diante disso, e com base nas experiências proporcionadas nas unidades anteriores, sugerimos que a **produção desta unidade** (materiais educativos, *podcasts*, campanhas etc.) permita a participação efetiva dos estudantes em ações a favor da comunidade. Por meio da investigação científica, os estudantes poderão compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental. Além disso, serão convidados para analisar os usos dessa tecnologia no manejo e conservação da biodiversidade e do solo. 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 desta Unidade Curricular, propomos uma atividade integradora. Sendo assim, na **Atividade 5**, os estudantes terão oportunidades de aplicar os conhecimentos construídos em projetos que visam à divulgação de atividades locais, utilizando tecnologias de comunicação digital.

PERCURSO INTEGRADOR

A Unidade Curricular **Tecnologia e Sustentabilidade** propõe que os estudantes analisem as aplicações da tecnologia de dados, na observação de fenômenos naturais e socioculturais. No componente **Monitoramento de espécies**, por meio da investigação científica, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento de Unidades de Conservação. Além disso, terão oportunidade de analisar os usos dessa tecnologia no monitoramento e conservação da biodiversidade. Poderão sistematizar essas informações a fim de contextualizar, tendo como pano de fundo a ciência cidadã, como diferentes recursos no que se refere ao desenvolvimento tecnológico apoiam ações visando à sustentabilidade; em **Tecnologias de Mapeamento da Biodiversidade**, a proposta consiste em analisar a contribuição da tecnologia de mapeamento para a proteção e conservação da biodiversidade; no componente **Sistemas de Informações Geográficas**, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental e na agricultura; **Comunicação Digital** busca proporcionar aos estudantes momentos de investigações, análises e reflexões acerca das tecnologias da informação aplicadas ao monitoramento ambiental. Além disso, no decorrer das atividades deste componente, os estudantes poderão criar canais de comunicação para publicar as suas produções desenvolvidas por todos os outros componentes (Atividade 5). O componente **Tecnologias Sustentáveis** propõe analisar as contribuições da tecnologia para o desenvolvimento agropecuário, considerando aspectos ambientais, sociais, culturais e de planejamento e gestão.

Em cada atividade, a diversidade de práticas assegura o protagonismo do estudante na sua aprendizagem, e o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para o mundo do trabalho e para o exercício pleno da cidadania.

QUADRO INTEGRADOR

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

MONITORAMENTO DE ESPÉCIES	TECNOLOGIAS DE MAPEAMENTO DA BIODIVERSIDADE	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	COMUNICAÇÃO DIGITAL	TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS
Atividade 1				
Mobilizam e sistematizam conhecimentos prévios sobre o Unidades de Conservação. **Interpretam** artigo científico sobre sensoriamento remoto.	**Elaboram** mapas para identificação de áreas verdes de regiões próximas à unidade escolar dos estudantes. **Constroem**artigo de opinião sobre o (GNSS).	**Compreendem** a utilização do SIG para o estudo dos fenômenos geográficos.	**Exploram** influencers científicos. **Analisam** conteúdos da área da saúde e Ciências em ambientes digitais. **Investigam** perfis profissionais de influencers.	**Investigam** e **analisam** o papel da tecnologia aplicada às atividades ligadas ao solo e seus impactos na sustentabilidade, considerando aspectos ambientais, sociais, de planejamento e de gestão de recursos e insumos.
Atividade 2				
Analisam e **investigam** o uso de tecnologia para cumprimento do ODS 15 em uma ação local.	**Discutem** sobre o papel das Teorias Científicas para as tecnologias de mapeamento da diversidade. **Analisam** a teoria da relatividade restrita.	**Elaboram** e **interpretam** mapas produzidos pelo SIG.	**Investigam** canais de jornalismo científico. **Mapeiam** e **analisam** conteúdos científicos no campo jornalístico-midiático.	**Investigam** e **analisam** o manejo do solo para sequestro de carbono e a relação de práticas adequadas desses manejos com a sustentabilidade.
Atividade 3				
Pesquisam os pontos a serem considerados na elaboração de um plano de manejo. **Discutem** os fatores que interferem na dinâmica de populações.	**Analisam** Teoria da Relatividade Geral. **Discutem** a relação entre a teoria da relatividade e o funcionamento de tecnologias de mapeamento da Biodiversidade.	**Compreender** a utilização das técnicas do sensoriamento remoto.	**Exploram** páginas em ambiente digital de centros de pesquisa, organizações e entidades que realizam monitoramentos ambientais.	**Investigam** e **analisam** a contribuição do mapeamento do solo como forma de subsidiar informações para otimizar o uso de recursos naturais e insumos na agropecuária.
Atividade 4				
Refletem sobre a importância da ciência cidadã. **Criam** materiais informativos sobre coexistência humano-fauna e projetos de ciência cidadã.	**Pesquisam** sobre órbitas de satélites artificiais **Investigam** simulação virtual para discutir sobre a importância das Leis de Kepler para manter a rotação de satélites artificiais.	**Analisam** a importância da utilização das geotecnologias na agricultura.	**Planejam** página em ambiente digital voltada para a informação da comunidade.	**Investigam** e **analisam** as transformações de substância de origem animal, de substância de origem vegetal e os biopolímeros a partir da produção agropecuária.
Atividade Integrada 5				
Revisam e **elaboram** materiais para canais de informação em diferentes mídias.	**Elaboram** podcasts para discutir sobre as evidências da teoria da relatividade, e também a importância dessa teoria para as tecnologias de monitoramento da Biodiversidade.	**Elaboram** de produtos de comunicação para divulgar os estudos realizados no componente.	**Criam** página em ambiente digital. **Elaboram** conteúdo de interesse socioambiental. **Divulgam** páginas de informação em suas comunidades.	**Criam** canais de informação em diferentes mídias; divulgar o conhecimento construído.

COMPONENTE 1

MONITORAMENTO DE ESPÉCIES

INTRODUÇÃO

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Biologia

INFORMAÇÕES GERAIS:

Unidade Curricular 3: Tecnologia e sustentabilidade

Nesta **terceira unidade**, **Tecnologia e Sustentabilidade**, em consonância com a ementa geral e as propostas de integração entre áreas, as atividades são focadas em problematizar a **contribuição da tecnologia para a sustentabilidade**. Desse modo, nesta unidade, a proposta é que os estudantes estudem, por meio de análises, as aplicações da tecnologia de dados na observação de fenômenos naturais e socioculturais, com o objetivo de conhecer e atuar na conservação e preservação do meio ambiente e da biodiversidade.

Diante disso, e com base nas experiências proporcionadas nas unidades anteriores, sugerimos que a **produção desta unidade** (materiais educativos, *podcasts*, campanhas etc.) permita a participação efetiva dos estudantes em ações a favor da comunidade. Por meio da investigação científica, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental. Além disso, terão oportunidade de analisar os usos dessa tecnologia no manejo e conservação da biodiversidade e do solo. Poderão sistematizar estas 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 desta UC, propomos uma atividade integradora, na **Atividade 5**, os estudantes também terão oportunidades de aplicar os conhecimentos construídos em projetos que visam à divulgação de atividades locais, utilizando tecnologias de comunicação digital.

Objetos de conhecimento: Áreas de proteção ambiental (densidade populacional de espécies animais e vegetais); Corredores ecológicos; Monitoramento de espécies ameaçadas.



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

EM13CNT203	Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EM13CNT206	Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta
EM13CNT208	Aplicar os princípios da evolução biológica para analisar a história humana, considerando sua origem, diversificação, dispersão pelo planeta e diferentes formas de interação com a natureza, valorizando e respeitando a diversidade étnica e cultural humana.
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos, como em equações, gráficos e/ou tabelas; a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.

EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
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.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, o início do Componente é um momento importante de acolhimento dos estudantes e conexão com a turma, o que fará toda a diferença em seu desenvolvimento. É um momento para descrever o Componente no contexto da Unidade Curricular "Tecnologia e Sustentabilidade", estabelecer o cronograma, as expectativas de aprendizagem, tirar dúvidas e fazer combinados.

Em seguida, procure engajar os estudantes no tema. Para isso, em uma **roda de conversa**, você pode contextualizar utilizando uma questão de vestibular, ou uma questão disparadora, como a proposta a seguir:

No município de São Paulo, existe uma grande área de remanescentes originais da Mata Atlântica protegida por lei, com a criação de uma Área de Preservação Ambiental (APA), o Parque Jequitibá (antigo Parque Tizo).

Questão disparadora: O parque abriga espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção. Nesse contexto, dentre os objetivos das políticas de preservação ambiental, quais podem ser atingidos com a criação da APA?

SAIBA MAIS

Política Ambiental.
Disponível em: **https://cutt.ly/mIPslUW**. Acesso em: 19 jan. 2022.

Professor, Unidades de Conservação de uso sustentável, em especial APA, foram trabalhadas no 2º bimestre da Formação Geral Básica (FGB). A proposta dessa atividade é a **reativação e mobilização** de conhecimentos prévios dos estudantes, para que seja possível a ampliação e aprofundamento do tema.

O projeto do Parque Tizo foi ilustrado de forma didática no vídeo: Parque Tizo do canal Infraeambiente - **Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo** (Disponível em: **https://youtu.be/VB4qWmRpNAM**. Acesso em: 19 jan. 2022). Sugerimos seu uso para ilustrar o planejamento do parque e elucidar quais ações são consonantes aos objetivos das políticas de preservação ambiental.

Comumente, a natureza é vista como fornecedora de recursos ("recursos naturais") para as atividades humanas (visão utilitarista), e/ou que deve ser isolada e preservada, impedindo sua alteração e degradação pelo ser humano (visão preservacionista). A utilização dos recursos naturais de forma sustentável, ideia que ganhou notoriedade a partir da década de 1980, em especial a partir do Relatório Brundtland (1987), que caracteriza o desenvolvimento sustentável como uma busca por um "meio termo" entre o preservacionismo e o utilitarismo, trazendo também à tona a visão conservacionista. Mantendo a roda de conversa direcione a discussão com perguntas provocativas, como:

- A conservação do meio ambiente é condição indissociável à conservação da vida em nosso planeta?

  Segundo o artigo 225, caput, da Constituição da República de 1988:

  > *"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."*

- Para manter um ambiente equilibrado, o uso de seus recursos deve ocorrer de forma equilibrada. O que seria um "uso equilibrado"?

- Um uso ecologicamente equilibrado do meio ambiente é essencial à qualidade de vida humana?
- O desenvolvimento de estratégias para ações em áreas naturais a serem preservadas ocorre de forma conjunta ou é exclusivo de algum órgão (exemplo: SISNAMA, IBAMA, ICMBio)?

Para que os estudantes observem o próprio aprendizado, sugerimos utilizar a Rotina de Pensamento a partir da proposta K (What I know) W (What I want to know) L (What I learned), traduzindo: O que eu sei, O que eu quero saber e O que eu aprendi (**SQA**).

SAIBA MAIS

Construindo uma planilha K-W-L / S-Q-A.
Disponível em: **https://cutt.ly/hEl9xXK**. Acesso em: 22 set. 2021.

Você pode orientar que as respostas individuais ao questionamento **Qual é a importância do Patrimônio Natural (recursos naturais) de forma geral e, particularmente da biodiversidade, para o ser humano?** sejam anotadas na 1ª coluna do diagrama **SQA** (Sei, Quero Saber, Aprendi) ou KWL (na sigla em inglês). Em seguida, estimule os estudantes a iniciarem o preenchimento da 2ª coluna com o que gostariam de saber sobre o assunto ou quais perguntas vieram à mente quando foram questionados sobre a coleta e análise dos dados. Procure adequar as atividades propostas a seguir de acordo com os questionamentos dos estudantes, pois a motivação favorece a aprendizagem.

De acordo com a classificação da UNESCO, são denominadas Patrimônio Natural as formações físicas, biológicas e geológicas excepcionais, habitats de espécies animais e vegetais ameaçadas, e áreas que tenham valor científico, de conservação ou estético excepcional e universal (O Patrimônio Natural do Brasil – IPHAN. Disponível em: **https://cutt.ly/sIGIx15**. Acesso em: 20 jan. 2022.).

Professor, você pode utilizar o levantamento dessas informações como **avaliação diagnóstica**, sugerimos também que busque identificar e/ou relacionar os verbos com aqueles presentes nas competências e habilidades.

AVALIAÇÃO

A avaliação diagnóstica fornece informações fundamentais para apoiar um bom planejamento, sendo possível identificar aprendizagens consolidadas e até erros conceituais.

Avaliação diagnóstica, formativa e somativa alinhada à BNCC.
Disponível em: **https://cutt.ly/PKwfzLY**. Acesso em: 21 jan. 2022.

O domínio de um vocabulário específico faz parte do letramento científico. Assim, sugerimos a retomada do **glossário** da FGB indicado nos cadernos do Ensino Médio do Currículo em Ação, ou iniciar um novo, de forma individual ou coletiva. Ele pode ser organizado em diferentes formatos, físico ou digital. Os termos inseridos ao longo de todo o componente poderão ser consultados sempre que necessário.

Na mesma linha, as descobertas, indagações e expectativas dos estudantes nesse início do componente podem ser registradas em um **diário de bordo,** para serem retomadas posteriormente. Ele deve conter riqueza de detalhes (datas, informações, quantidades, observações, indagações etc.), e ter características condizentes com a faixa etária e nível cognitivo (Ensino Médio), pois a finalidade é a apropriação de como são feitos os registros em um processo científico (como no caderno de experimentos/protocolos de um pesquisador).

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

O monitoramento de espécies é uma importante ferramenta para avaliar a relação de populações e ecossistemas a mudanças ambientais e utilizações humanas dos territórios. Esse trabalho está diretamente ligado a procedimentos técnicos e científicos.

Professor, o principal objetivo desta Unidade Curricular é estudar a contribuição da tecnologia para a sustentabilidade, portanto, sugerimos uma atividade baseada em **estratégia de leitura**, a qual será conduzida por você. Organize os estudantes em grupos. Eles responderão às questões relacionadas ao artigo: **Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás**. Disponível em: **https://cutt.ly/xIjgcXo**. Acesso em: 14 jan. 2022.

SAIBA MAIS

4 estratégias para potencializar o trabalho em grupo na sala de aula. – Geekie. Disponível em: **https://cutt.ly/zQZGU2B**. Acesso em: 28 jul. 2021.

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

Professor, sugerimos o uso constante do **diário de bordo** para que os estudantes anotem as respostas e reflexões. Enfatize que ele será o material de apoio para a sistematização desta atividade.

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

- Qual o título do texto? Ao ler o título, qual a ideia que podemos ter sobre o que será tratado nessa investigação?
- Nos anos finais do Ensino Fundamental, vocês estudaram sobre biomas brasileiros. De que forma o Cerrado ser o segundo maior bioma brasileiro está relacionado ao fato dele ser considerado um dos *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade?
- Diversos estudos acerca do atual estágio de conversão de paisagem do bioma Cerrado foram publicados nos últimos anos, e apresentam alguns dados contraditórios. Quais tecnologias podem ser utilizadas para mitigar essas contradições?
- Nos últimos anos as transformações no Cerrado se intensificaram. Quais são esses danos e suas possíveis causas?
- Qual o objetivo da criação de uma Unidade de Conservação (UC) no Cerrado? Por que ela deve estar associada a uma zona de amortecimento?
- O não respeito das zonas de amortecimento faz com que as UC se tornem "ilhas". De que forma isso prejudica o propósito de criação das UC?
- Quais as aplicações de técnicas de **sensoriamento remoto* aliadas aos sistemas de informações geográficas (SIG)**** na gestão dos limites da UC?

* Há várias técnicas de sensoriamento remoto, a mais conhecida é a aerofotogrametria, utilizada em ferramentas de mapeamento digital que constroem modelos a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas e GIS 3D.

** Professor, concomitante a esse componente, os estudantes estão cursando o componente **Sistemas de Informações Geográficas**, no qual terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental, conhecer as principais fontes de dados utilizados, compreender os princípios físicos do sensoriamento remoto, o comportamento espectral dos alvos e a interpretação visual dos dados.

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

Professor, as respostas para os questionamentos estão presentes no artigo, busque direcionar os estudantes para localizarem as informações explícitas no texto. As respostas devem centrar-se nos argumentos para o contexto de estudo daquela região. Com as respostas dos grupos em mãos, proponha uma **roda de conversa**, para que possam compartilhar os resultados, e, após o compartilhamento, direcione-os para responderem coletivamente quais os objetivos da investigação científica:

- Quais foram as etapas seguidas pelos pesquisadores para que os objetivos pudessem ser respondidos?
  - É importante citar a coleta de informações para elaboração dos mapas: Mapa de Localização dos Parques Estaduais e Mapas de Uso do Solo.

- Quais termos científicos que aparecem no texto foram incluídos em seu **glossário**?
  – Se houver necessidade, retome as etapas da investigação científica, assim como a revisão de termos científicos que aparecem no artigo.

- Quais foram as conclusões dos pesquisadores após avaliar as imagens obtidas nas UCs selecionadas?
- Existe relação entre grau de antropização e o comprometimento/descaracterização das zonas de amortecimento das UCs? Quais elementos presentes no artigo sustentam ou refutam a sua resposta?
- Considerando os resultados, quais problemáticas foram levantadas pelos pesquisadores? Quais foram as recomendações dos autores para ampliar os estudos sobre essa temática?

SAIBA MAIS

Onde a nossa vida pulsa - O valor das unidades de conservação para a sociedade brasileira. Disponível em: https://youtu.be/pDUbkKo5uj4. Acesso em: 19 jan. 2022.

Parque Jequitibá (antigo Parque Tizo).
Disponível em: https://cutt.ly/HIonMd3. Acesso em: 19 jan. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Sistemas de Informações Geográficas**, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental.

Técnicas de sensoriamento remoto aliadas aos sistemas de informações geográficas (SIG) compõem a metodologia do artigo "Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás" utilizado na Atividade 1 deste componente. Caracterizando um forte ponto de integração com os componentes **Sistemas de Informações Geográficas** e **Tecnologias de mapeamento da biodiversidade**.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Os **mapas conceituais** são boas ferramentas para tornar visível a relação entre diferentes aspectos de um tema, e para organizar informações facilitando a aprendizagem. Por isso, sugerimos

que, para encerrar a atividade, cada grupo crie um mapa conceitual sobre as aplicações do sensoriamento remoto e importância do monitoramento nas UC, ou seja, o tema central é Unidade de Conservação. O mapa deve conter as principais informações presentes no artigo, as respostas às questões serão norteadoras dessa produção, portanto, é fundamental orientar que utilizem as anotações do **diário de bordo** como suporte.

SAIBA MAIS

Como Fazer um Mapa Conceitual.
Disponível em: **https://cutt.ly/RAIT12d**. Acesso em: 09 mar. 2022.

Pesquisas como esta são de grande relevância para o estabelecimento de políticas ambientais. Conhecer mais sobre o mundo do trabalho relacionado à Consultoria Ambiental, como Direito e Licenciamento Ambiental, pode contribuir com o Projeto de Vida dos estudantes. Vale convidá-los a pesquisar sobre os profissionais que atuam nesse campo (ex. advogados, geógrafos, geólogos, biólogos, engenheiros ambientais, florestais e agrônomos, ou técnicos em meio ambiente).

AVALIAÇÃO

Autoavaliação, você pode listar habilidades e objetos de conhecimento e pedir que eles indiquem aqueles em que se consideram aptos ou não. Com base nas respostas, procure identificar como ajudá-los a superarem as dificuldades apontadas. É importante fornecer uma devolutiva sobre as produções: mapas conceituais e interpretação do artigo (mediada pela estratégia de leitura).

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, na atividade anterior explicitamos o uso da tecnologia (Sistemas de Informações Geográficas). A proposta desta atividade é analisar como seu emprego contribui para a sustentabilidade.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Tecnologias sustentáveis**, os estudantes irão investigar e analisar o papel da tecnologia aplicada às atividades ligadas ao solo e seus impactos na sustentabilidade. Na Atividade 1, os estudantes relacionaram aspectos ambientais, sociais e econômicos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) com as tecnologias de automação, agricultura digital, IOT e *Big Data* estudadas nas *Smart Farms*. Ao final, elaboraram um mapa mental colaborativo. **Sugerimos que os estudantes façam uso dessa sistematização como material de apoio a essa atividade.**

Alguns pesquisadores discutem o termo sustentabilidade *versus* desenvolvimento sustentável. A proposta é que os estudantes discutam sobre a conexão entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Sugerimos que retome alguns pontos trabalhados na FGB, ampliando os saberes ao acrescentar novas concepções acerca desses termos, uma vez que foram rapidamente incorporados ao vocabulário corporativo, midiático e de organizações da sociedade civil.

SAIBA MAIS

Quais as diferenças entre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Disponível em: **https://cutt.ly/KAOP4Uf**. Acesso em: 09 mar. 2022.

Segundo a referência **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados** (Feil & Schreiber, 2017), disponível em: **https://cutt.ly/4AOTLzq**. Acesso em: 09 mar. 2022.

SUSTENTÁVEL: solução à escassez de recursos naturais vinculados a questões energéticas e recursos naturais. Originou-se da deterioração entre ecologia global e o desenvolvimento econômico. Preocupação com o futuro dos recursos naturais e da vida humana. Abrange a sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

SUSTENTABILIDADE: qualidade e propriedade do sistema global humano ambiental. Considera as evoluções dinâmicas temporais. Abrange os aspectos ambiental, econômico e social. Equilíbrio mútuo. Avaliação com indicadores e índices.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: objetiva o crescimento econômico sem agressão ambiental humana. Visão de longo prazo em relação às gerações futuras. Abrange o ambiental, o econômico e o social em equilíbrio mútuo. Propõe mudança no comportamento da humanidade. Materializado por meio de estratégias. Envolve processos e práticas.

Inicie a atividade solicitando que a turma crie duas **nuvens de palavras** a partir dos termos "sustentabilidade" e "desenvolvimento sustentável". Essas nuvens de palavras podem ser construídas utilizando-se aplicativos *online*, os quais permitem uma melhor sistematização dos olhares da turma. Caso não seja possível, elas podem ser elaboradas por meio de notas autoadesivas.

Faça uso das seguintes questões:

- Que palavras lhes vêm à mente ao ouvir a palavra "sustentabilidade"?
- O que caracteriza o termo "desenvolvimento sustentável"?
- O número de palavras solicitado pode variar, mas sugere-se que sejam, pelo menos, cinco. Permita que a turma responda durante 3 a 5 minutos, e, na sequência, apresente o resultado a ela.

Organize uma **roda de conversa** a partir das seguintes questões:

1. Quais são as palavras mais e menos citadas?

2. Quais palavras surpreenderam você?

3. Quais você não entendeu?

4. Quais palavras se repetem em ambas as nuvens?

5. É possível perceber que há conexão entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável?

Professor, ao final da atividade, é fundamental que esteja claro para os estudantes que, para alcançar a sustentabilidade de um determinado sistema, é necessário utilizar estratégias de desenvolvimento sustentável. Para tanto, sugerimos focar no ODS 15: "*Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade*".

Sugerimos a análise conjunta do vídeo **ODS #15: Vida terrestre • IBGE Explica**, disponível em: **https://youtu.be/Q5TYYyD7HB8.** Acesso em: 27 jan. 2022. Caso não seja possível, você pode promover uma leitura compartilhada do ODS 15 e suas metas com a turma. Seguido disso, mantendo os grupos da atividade anterior, os estudantes deverão pesquisar em fontes seguras dados que evidenciem ações que corroborem ou não para que as metas sejam atingidas. Essas pesquisas podem ser realizadas em casa, ou em um espaço disponibilizado pela escola.

Com os **mapas conceituais da atividade anterior** e **pesquisas** em mãos, peça que, em grupos, os estudantes avaliem se as metas do ODS 15 vêm sendo atingidas, com um olhar especial para a Meta 15.2 Brasil.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, na **Atividade 1** do componente **Sistemas de Informações Geográficas**, é proposta uma atividade de mapeamento das manchas das áreas verdes do município da escola ou de uma área de interesse dos estudantes, a partir do uso de **ferramenta de mapeamento digital**. Para a sistematização da atividade, foi sugerido que os estudantes elaborassem uma apresentação dos mapas criados a partir dos dados coletados.

Nesse momento, é possível uma atividade integradora, pois os conhecimentos e habilidades mobilizados na atividade (descrita acima) contribuem para uma discussão acerca da fragmentação do habitat e perda da biodiversidade, portanto, se possível, propomos um trabalho em conjunto com o professor responsável pelo componente **Sistemas de Informações Geográficas**.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O exercício de mapeamento das manchas de áreas verdes produzido pelos estudantes no Componente **Sistemas de Informações Geográficas** será utilizado como ponto de partida para uma discussão acerca da importância dos corredores ecológicos para a preservação da variabilidade genética das espécies.

Vale ressaltar que o conceito de variabilidade genética foi trabalhado no 3º bimestre da FGB, contudo, durante as próximas discussões, avalie se há a necessidade de retomar alguns conceitos.

Sugerimos que aproveite os grupos da Atividade 1. O objetivo desta atividade é identificar e explicar a relação entre fragmentação do habitat e perda da biodiversidade, e, em seguida, mobilizar conhecimentos para propor uma ação de recuperação de acordo com o **ODS** (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) **15** - Vida Terrestre.

Para uma aprendizagem colaborativa, é possível usar o método ***The World Café***, em que um representante de cada grupo será o anfitrião, portando um dos textos listados abaixo apresentará uma síntese da pesquisa (construída em conjunto no grupo de origem), os demais percorrerão a sala, conversando com os outros anfitriões para compreenderem outros temas, além de debater e mobilizar conhecimentos para **propor uma ação de recuperação de acordo com o ODS 15**.

Cada grupo original ficará responsável por um dos textos a seguir (link e QRCode disponíveis no box SAIBA MAIS):

1. O que são Corredores Ecológicos
2. O que é Fragmentação do Habitat
3. O que é o SNUC?
4. O que é Biodiversidade

5. Menos da metade dos brasileiros sabe explicar o que é biodiversidade

SAIBA MAIS

O que são Corredores Ecológicos.
Disponível em: https://cutt.ly/uOrmnJg. Acesso em: 24 jan. 2022.

O que é Fragmentação.
Disponível em: https://cutt.ly/fOrIa8i. Acesso em: 24 jan. 2022.

O que é o SNUC.
Disponível em: https://cutt.ly/JOrIWqq. Acesso em: 24 jan. 2022.

O que é Biodiversidade.
Disponível em: https://cutt.ly/5OrAste. Acesso em: 26 jan. 2022.

Menos da metade dos brasileiros sabe explicar o que é biodiversidade.
Disponível em: https://cutt.ly/LOrLRf9. Acesso em: 26 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

As ações de recuperação propostas podem ser organizadas em um **mural** físico ou digital. Se for viável, a turma pode selecionar uma ação de intervenção local, e, junto ao professor de **Sistemas de Informações Geográficas**, vocês podem dialogar com a equipe gestora, a fim de mobilizar a unidade escolar para aplicá-la na região escolhida.

Professor, uma referência para os estudantes pode ser a reportagem **Corredor Ecológico.** Disponível em: **https://youtu.be/JLim1JWdh4k**. Acesso em: 27 jan. 2022. Ela apresenta um projeto de corredor de biodiversidade no Vale do Paraíba, em São José dos Campos, que, em 2017, começa a trazer de volta animais e aves em área devastada.

Sugerimos que solicite aos estudantes que revisitem seus **diários de bordo**, após o *The World Café*, e complementem suas avaliações de cumprimento das metas do **ODS 15**. Agora com o enfoque na Meta 15.5 Brasil.

> *15.5.1br: até 2020, a taxa de perda de habitats naturais será reduzida em 50% (em relação às taxas de 2009) e a degradação e fragmentação em todos os biomas será reduzida significativamente.*
> *15.5.2br: até 2020, o risco de extinção de espécies ameaçadas será reduzido significativamente, tendendo a zero, e sua situação de conservação, em especial daquelas sofrendo maior declínio, terá sido melhorada.*
> *15.5.3br: até 2020, a diversidade genética de microrganismos, de plantas cultivadas, de animais criados e domesticados e de variedades silvestres, inclusive de espécies de valor socioeconômico e/ou cultural, terá sido mantida, e estratégias terão sido elaboradas e implementadas para minimizar a perda de variabilidade genética.*

AVALIAÇÃO

As **rubricas** são uma ótima ferramenta de avaliação de produções e atividades complexas, pois facilitam que os estudantes percebam claramente o que é esperado deles. Uma boa estratégia para sua construção é estabelecer um critério para cada objetivo de aprendizagem, levando em conta as produções dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais. O ideal é que não contenha muitos critérios, para ser objetiva e clara. **Como avaliar o ensino criativo e inovador? Conheça a avaliação por rubrica e saiba como usá-la para avaliar seus alunos**. Disponível em: **https://cutt.ly/0ASU5ZI**. Acesso em: 10 mar. 2022.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Para um estudo de populações, alguns conceitos são importantes, como o caso da **densidade de populações** - o número de indivíduos em uma determinada área.

Para dar continuidade ao estudo das áreas de proteção ambiental, em um modelo de **sala de aula invertida,** propomos um estudo do Parque Campos do Jordão (APA Campos do Jordão), no qual há maior densidade de Araucárias (Floresta ombrófila mista), vegetação praticamente extinta no Sudeste brasileiro.

Disponibilize aos estudantes o episódio da série de reportagens sobre parques de SP - **Parques de São Paulo: Campos do Jordão (Horto Florestal)**. Disponível em: **https://youtu.be/6JCXQpILqws**. Acesso em: 14 jan. 2022.

Em grupos, eles devem se dividir, e cada integrante ficará responsável pela pesquisa de um ou mais itens do roteiro a seguir:

1. Identificar espécies animais e vegetais em risco de extinção presentes no parque;
2. Identificar as ações (presentes no plano de manejo) de uma APA, como uma Unidade de Conservação de uso sustentável;
3. Pesquisar e identificar a importância da interação com os animais para a preservação das araucárias (espécie vegetal), exemplo: macaco-prego se alimenta do pinhão da araucária;
4. Pesquisar e identificar as interações entre outras espécies vegetais e as araucárias, e como elas interferem na preservação delas e das demais espécies vegetais e/ou animais;
5. Pesquisar características das araucárias e associá-las a sua reprodução e variabilidade genética;
6. Valorização do saber tradicional para o saber científico (pesquisadores em conjunto com a comunidade local);
7. Ações de preservação do Parque (plano de manejo);
8. Importância da preservação do solo do entorno da Mata de Araucárias (aprofundar o conceito de **escudo de preservação**);
9. Pesquisar as características dos três ecossistemas abrigados pelo Parque: Mata de Araucária, Mata Nebular e Campos de Altitude.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O Componente **Tecnologias Sustentáveis** abordou, na **Atividade 2**, sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILFP), no qual defende-se que as áreas de pastagem devem ser arborizadas com espécies madeireiras. É possível estabelecer um debate acerca da preservação das espécies naturais de cada região, como é o caso das florestas de araucárias.

Em seus grupos, os integrantes organizam e compartilham suas pesquisas, para que estejam preparados e embasados para o **protocolo 3/2/1** na próxima aula.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Em sala de aula, você pode conduzir uma discussão a partir da metodologia **protocolo 3/2/1**, que compreende:

- Três minutos para um membro (a ser sorteado) de cada grupo apresentar uma síntese de sua pesquisa sobre um dos tópicos do roteiro;
- Dois minutos para os colegas fazerem qualquer complemento e/ou questionamento;
- Um minuto para o professor dar *feedback* e fazer intervenções.

Sugestões de intervenção: Qual a importância da variabilidade genética para manutenção da espécie? A araucárias são angiospermas ou gimnospermas? Como são classificadas as interações entre os animais do parque e as araucárias?

Os pontos de destaque devem ser registrados nos **diários de bordo** e, em grupos, os estudantes devem discutir de que forma essas informações podem ser inseridas no material a ser produzido.

SAIBA MAIS

Conduta Ambiental Legal - Unidades de Conservação.
Disponível em: **https://youtu.be/vE1pEAjfo1c**. Acesso em: 15 jan. 2022.

Playlist Parques de SP.
Disponível em: **https://cutt.ly/GOi23MT**. Acesso em: 15 jan. 2022.

O crescimento e o tamanho de uma população (animal ou vegetal) podem ser avaliados pela sua densidade. Porém, são limitados por muitos fatores (estresses ambientais) naturais ou antropogênicos. Alguns deles são dependentes da densidade, enquanto outros são independentes da densidade.

O aumento ou diminuição dessa densidade depende de alguns fatores naturais, como a disponibilidade de espaço e alimentos, o clima e a existência de predatismo e parasitismo. Lembrando que esses fatores naturais podem ser intensificados por ações humanas.

Populações pequenas podem correr o risco de serem dizimadas por eventos esporádicos, independentes da densidade, como incêndios florestais, por exemplo. Uma vez que o tamanho da população não interfere em sua força de impacto, eles não fazem uma "correção" quando ela fica muito grande.

Para melhor ilustrar, sugerimos o uso do vídeo **Como entrar em extinção | Minuto da Terra** (disponível em: **https://youtu.be/p-ir0y1Iw7Y)**, que apresenta algumas possibilidades (fatores) que interferem na dinâmica da população, podendo levá-la a extinção.

Sugerimos que, em duplas, ou na melhor disposição para uso da sala de informática, os estudantes **pesquisem** alguns fatores que interferem na dinâmica das populações e, se possível, explorem o simulador de evolução. Disponível em: **https://cutt.ly/dOoQMyj**. Acesso em: 27 jan. 2022.

SAIBA MAIS

Regulação da população - Khan Academy.
Disponível em: **https://cutt.ly/fOorcYZ**. Acesso em: 27 jan. 2022.

Simulando a Seleção Natural.
Disponível em: **https://youtu.be/0ZGbIKd0XrM**. Acesso em: 28 jan. 2022.
O vídeo está em inglês, mas com legendas em português, basta ajustar em: configurações > legendas > português.

Por que somente algumas espécies se dão bem nas cidades? | Minuto da Terra.
Disponível em: **https://youtu.be/-FNmnkjT0fE**. Acesso em: 28 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Os estudantes devem sistematizar, em uma tabela, os fatores que interferem na dinâmica da população e os impactos observados, bem como a justificativa.

Fator/ Estresse ambiental	Impacto na população	Justificativa
Competição por alimento limitado	Queda na população	Por causa da competição, alguns indivíduos podem morrer de fome ou deixar de reproduzir, diminuindo a taxa de crescimento *per capita* (por indivíduo), e levando ao tamanho da população alcançar seu platô ou diminuir.

Parasitismo	Queda na população	As doenças parasitárias/parasitas são mais propensas a se propagarem e resultarem em mortes quando há mais indivíduos vivendo juntos em uma mesma área.
Incêndio	Mudanças abruptas no tamanho da população	O fogo irá queimar qualquer indivíduo que estiver presente, independentemente do tamanho da população.

Seguido disso, os estudantes devem descrever em seus **diários de bordo** como esses fatores devem/podem ser levados em consideração durante a modelagem do plano de manejo de um Parque Estadual. As ações propostas podem ser organizadas em um **mural**, físico ou digital, para uma análise conjunta e reflexão sobre sua viabilidade.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, ao longo deste componente, foi abordado que a sociedade pode e deve ter participação ativa em ações relacionadas à conservação da biodiversidade.

SAIBA MAIS

Professor, a entrevista com o Presidente do Instituto PROCARNIVOROS (IPC), concedida especialmente para a compor o MAPPA, contextualiza e aprofunda questões abordadas ao longo deste componente, como:

- Principais tecnologias para mapeamento de espécies;
- Ações de monitoramento que são aplicadas em UC, particularmente em relação às zonas de amortecimento;
- Como são escolhidos e quais dados serão recolhidos/utilizados;
- Razões para monitorar espécies;
- Relação entre práticas de manejo do solo e perda da biodiversidade;
- Como os cidadãos podem auxiliar ações de monitoramento.

Portanto, ela pode ser disponibilizada para os estudantes.

Entrevista - Ricardo Boulhosa - Presidente IPC.
Disponível em: https://cutt.ly/2Kg3ZTg. Acesso em: 09 mar. 2022.

Essas ações de intervenção e mediação fazem parte da **Ciência Cidadã**, que, de acordo com a RBCC (Rede Brasileira de Ciência Cidadã), deve ser entendida de forma ampla, abrangendo uma gama de tipos de parcerias entre cientistas e interessados em ciência, para a produção compartilhada de conhecimentos com potencial para promover o engajamento do público em diferentes etapas do processo científico; a educação científica e tecnológica, e co-elaboração e implementação de políticas públicas sobre temas de relevância social e ambiental.

Sugerimos que convide os estudantes a refletirem sobre: **com tantas tecnologias, para que serve a ciência cidadã?** Fomente a discussão com outros questionamentos: quais ações caracterizam ciência cidadã? A ciência cidadã depende de uma relação direta entre academia (universidades) e sociedade civil?

Professor, no vídeo **Pra onde os pássaros vão entre o outono e a primavera? | Minuto da Terra**, disponível em: **https://youtu.be/I9vuJ4uRuuc** (Acesso em: 14 jan. 2022), é possível ilustrar como as tecnologias apoiam o monitoramento de aves, contudo, há a necessidade de localizá-las. Um dos norteadores da pesquisa cidadã é que, por exemplo, no Brasil, a extensão territorial é muito grande, e não há como, sozinhos, os pesquisadores cobrirem toda a área. No entanto, com o apoio da comunidade, é possível estabelecer ações colaborativas, garantindo essa cobertura e gerando conhecimento socialmente referenciado, que seja útil para gestão e tomadas de decisão individual e coletiva.

Em grupos, propomos que os estudantes pesquisem o histórico e, se possível, visitem projetos voltados para ações de ciência cidadã. Reforce a importância de os estudantes realizarem registros em seus **diários de bordo**.

SAIBA MAIS

Introdução à Ciência Cidadã - Por Natalia Ghilardi-Lopes.
Disponível em: **https://youtu.be/csHw2oywPao**. Acesso em: 28 jan. 2022.

RBCC - Rede Brasileira de Ciência Cidadã.
Disponível em: **https://cutt.ly/nKhqlaB**. Acesso em: 29 jan. 2022.

Um exemplo desses projetos é o Vizinhos Silvestres (@VizinhosSilvestres) uma iniciativa da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP, o qual tem como foco a interação humano-fauna em espaços urbanos, periurbanos e rurais. Integrando sociedade, estudantes, pesquisadores e gestores públicos em busca de construir coletivamente, e de forma participativa, um mecanismo de gestão da coexistência humano-fauna, buscando reconhecer espaços de interação humano-fau-

na, mapear as interações, entender percepções humanas sobre a fauna e definir ações de mitigação de impactos dessa interação, minimizando os riscos e maximizando as oportunidades.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Na **Atividade 1**, durante o estudo do artigo **Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás**, há a seguinte consideração final:

> *"Do ponto de vista conservacionista, a diminuição do raio de proteção acarreta problemas sérios à UC, já que transforma as UC's em uma "ilha".*
> *Dessa forma, o encontro dos moradores com animais silvestres que adentram suas casas é cada vez mais comum e quase sempre o destino não é favorável a essas espécies, principalmente aquelas que não possuem tanto apreço popular (serpentes, anfíbios e alguns mamíferos) como os animais domésticos"* (RIBEIRO & ASSUNÇÃO, 2017).

Em uma **roda de conversa**, faça um levantamento com os estudantes sobre relatos de encontros entre humanos e fauna silvestre, questionando sobre o destino dos envolvidos.

Esses encontros são mais comuns em ambientes periurbanos, espaço além do subúrbio da cidade, onde as atividades rurais e urbanas se misturam, resultante da implantação dispersa do povoamento urbano em meio rural.

Segundo os pesquisadores Katia Ferraz, do departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), e o biólogo Silvio Marchini, pesquisador do Laboratório de Ecologia, Manejo e Conservação de Fauna Silvestre (LEMaC/Esalq), interações entre humanos e fauna silvestre têm sido cada vez mais frequentes, resultando em impactos – negativos e positivos, tangíveis e intangíveis – a ambos os envolvidos na interação.

Na **Atividade 5**, os estudantes criarão canais de conteúdo para divulgação científica. Eles poderão redigir artigos, apurar notícias, elaborar relatórios, publicar informativos, (re)criar diferentes tipos de vídeos, promover *podcasts*, entre outras produções. Sugerimos, a seguir, duas propostas para embasar essas produções:

1. Dentre essas diversas opções, os estudantes elaboram um material abordando a **Coexistência Humano-Fauna**. O uso desse termo em substituição ao comumente usado "conflito humano x fauna" vai de acordo com a proposta de sustentabilidade, uma vez que sugere a melhora dessa interação, além do convite para um olhar de oportunidade, ressignificando essa interação (no caso de conflito, os animais são vistos como inimigos).

2. O Sistema de Informação em Saúde Silvestre (SISS-Geo) é uma ferramenta gratuita, disponível em *smartphones* e na *web*, para o monitoramento da saúde dos animais silvestres em ambientes naturais, rurais e urbanos, que permite identificar e investigar a ocorrência de agentes causadores de doenças, como agentes infecciosos, que podem acometer pessoas e animais. É um instrumen-

to de ciência-cidadã, que torna possível, a partir de registros realizados por cidadãos comuns, profissionais de saúde e meio ambiente, pesquisadores e especialistas em vida silvestre, agir para a prevenção e controle de zoonoses e a conservação da biodiversidade brasileira. Os estudantes podem utilizar o aplicativo e produzir materiais de divulgação, incentivando a Ciência Cidadã.

SAIBA MAIS

Projeto da USP em Piracicaba vai informar como interagir com fauna silvestre local.
Disponível em: **https://cutt.ly/ROdON1f**. Acesso em: 14 jan. 2022.

Guia de Convivência Gente e Onças.
Disponível em: **https://cutt.ly/jOdLzyM**. Acesso em: 14 jan. 2022.

Como as pontes verdes podem salvar os animais? | Minuto da Terra.
Disponível em: **https://youtu.be/8cFFQw77iFs**. Acesso em: 28 jan. 2022.

SISS-Geo, Sistema de Informação em Saúde Silvestre.
Disponível em: **https://cutt.ly/0OdNMAj**. Acesso em: 14 jan. 2022.

"Professor, o Programa Escola + Segura em ERRD promoveu em 2022 Trilhas Formativas com a pesquisadora da FioCruz responsável pelo projeto SISS-Geo, Márcia Chame, e a médica veterinária especialista ambiental da SIMA, Hélia Maria Piedade. Trilha Profissionais 19/05/22 - 2ª trilha formativa do Programa Escola +Segura em ERRD: Arboviroses Sistema de Informação Disponível em: **https://youtu.be/e_q27bqjAPU**. Acesso em: 27 jun. 2022. Trilha estudantes 24/05/22 - Escola + Segura em ERRD -Arboviroses - SISS-Geo: Sistema de Informação em Saúde Silvestre Disponível em: **https://youtu.be/ZeZUmktmUOA**. Acesso em: 27 jun. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, sugerimos que auxilie os estudantes a prepararem uma apresentação curta (um ***pitch***) que convença os colegas de que o material por eles produzido é promissor e de qualidade, merecendo fazer parte do canal.

Essa proposta auxiliará diretamente o planejamento para a **Atividade 5**.

SAIBA MAIS

O que é pitch e como usá-lo na educação.
Disponível em: https://cutt.ly/2FwqYSp. Acesso em: 16 nov. 2021.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Sugerimos que retome os grupos da **Atividade 4**, em um primeiro momento, será idealizado o formato a ser utilizado para a realização da atividade de divulgação científica dos temas trabalhados neste componente.

SAIBA MAIS

Escreva para a câmera: como fazer um roteiro rápido e fácil para tornar seus vídeos mais interessantes e engajar sua audiência.
Disponível em: https://cutt.ly/nOd5Hg3. Acesso em: 25 out. 2021.

Professor, caso a sua Unidade Escolar não tenha como oferecer o acesso a ferramentas digitais (*on-line* e *off-line*) aos estudantes, essa etapa pode ser realizada em um momento assíncrono, com o uso de recursos tecnológicos próprios, ou por meio de seus próprios *smartphones*. Na eventualidade das produções serem realizadas em formato analógico, disponibilize para os estudantes materiais que eles possam necessitar para suas produções, como: folha sulfite, cartolina, papel tipo *kraft, color set,* entre outros.

Professor, essa atividade é comum a todos os componentes, portanto, é importante um planejamento conjunto e manutenção de um diálogo entre os docentes. Nessa etapa, o professor do

componente **Comunicação Digital** será responsável em auxiliar que os estudantes finalizem a criação de seus perfis e/ou inserção de dados em seus canais, solicitando que compartilhem o *link* de acesso com você e os demais grupos, para que, coletivamente, possam realizar a revisão, observando se as informações gerais dos canais estão claras, objetivas e coerentes com o planejamento que foi elaborado na Atividade anterior.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Nessa etapa, é importante que você organize momentos para que os grupos possam realizar as gravações (áudio e vídeo), produções (escritas e orais), entre outras práticas que tenham sido planejadas pelos grupos.

Sugerimos que organize os estudantes em grupos, para o planejamento da produção do formato escolhido pelo grupo. A primeira etapa será a escrita de um roteiro com os principais pontos a serem abordados, de acordo com as discussões realizadas durante as aulas e as produções da **Atividade 4**.

Em seguida, os grupos deverão realizar a produção dos materiais conforme a etapa do planejamento. Posteriormente, solicite que publiquem a atividade nas plataformas digitais com a **#curriculoemaçãoCNT_CHS**.

Durante esse processo, diante da necessidade de observar o andamento das ações coletivas e individuais dos estudantes, você pode circular pelos ambientes, avaliando as práticas e apoiando suas produções.

SAIBA MAIS

Tecmundo - Como criar infográficos em poucos passos.
Disponível em: **https://cutt.ly/TI151d6**. Acesso em: 25 out. 2021.

WikiHow - Como escrever uma notícia.
Disponível em: **https://cutt.ly/9I16hpD**. Acesso em: 25 out. 2021.

Quando os estudantes tiverem finalizado suas produções, bem como as revisões que tenham sido necessárias, solicite que façam o *upload* do conteúdo nas páginas de seus canais. Quando os con-

teúdos estiverem *on-line*, verifiquem, novamente, de modo coletivo, se todos os textos, vídeos e áudios estão de acordo com o previsto, analisando, inclusive, se não há erros conceituais (referências, dados, citações) e formais (linguagem, questões gramaticais, estruturais) que ainda precisem ser corrigidos ou ajustados.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Como a atividade será realizada por todos os componentes, combine a dinâmica dos trabalhos com os estudantes e os demais professores da Unidade Curricular, bem como com a equipe gestora sobre a possibilidade de organização de um evento (seminário, cine-debate, mostra de soluções, ou qualquer outro evento) para divulgação do trabalho finalizado.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, na etapa de desenvolvimento desta atividade, a partir dos assuntos indicados no planejamento, os estudantes criarão conteúdos para serem compartilhados em seus canais. Em seus grupos de trabalho, eles vão poder redigir artigos, apurar notícias, elaborar relatórios, (re)definir gráficos, publicar informativos, (re)criar diferentes tipos de vídeos, promover *podcasts*, entre outras produções multimodais que possam realizar, a depender dos objetivos e características de cada canal.

Portanto, para dar andamento à Atividade, com base no documento de planejamento que os estudantes elaboraram anteriormente, solicite que se organizem em grupos e deem início à prática do que idealizaram para seus canais. Nessa etapa, é importante que você, juntamente com a turma, organize momentos para que possam ser feitas gravações (áudio e vídeo), produções (escritas e orais), entre outras práticas que tenham sido planejadas pelos grupos.

Durante esse processo, diante da necessidade de observar o andamento das ações coletivas e individuais dos grupos, você pode circular pelos ambientes, avaliando as práticas e apoiando os estudantes em suas produções.

COMPONENTE 2

TECNOLOGIAS DE MAPEAMENTO DA BIODIVERSIDADE

INTRODUÇÃO

DURAÇÃO: 40 horas
AULAS SEMANAIS: 02 aulas
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física ou Matemática

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo desse componente, consiste em analisar a contribuição da tecnologia de mapeamento para a proteção e conservação da biodiversidade. Como grande parte desta utiliza o Sistema Global de Localização (GPS), é muito importante analisar alguns conceitos físicos e/ou teorias científicas envolvidas no funcionamento do GPS, e, por consequência, associadas a esse tipo de tecnologia. Para fazer isso, apresentamos sucintamente a descrição de 5 atividades.

A primeira delas traz uma mobilização inicial por meio de uma **pesquisa** sobre as áreas verdes da região em que os estudantes estudam. No desenvolvimento da atividade, eles poderão compreender, por meio de pesquisa, como a tecnologia ajuda no monitoramento desses locais. Sendo assim, propõe-se que os estudantes elaborem um artigo de opinião para descrever como a tecnologia GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) colabora para o monitoramento e desenvolvimento de trajetórias de diversos meios de transporte.

No início da segunda atividade, os estudantes serão convidados a discutir sobre o papel das teorias científicas para o desenvolvimento das tecnologias de monitoramento da Biodiversidade. Posteriormente, eles poderão analisar dois experimentos de pensamento, para aprofundar seus conhecimentos sobre a Teoria da Relatividade Restrita.

Na terceira atividade, os estudantes terão a oportunidade de assistir a 2 (dois) vídeos para ter uma ideia inicial sobre a teoria da relatividade geral. A seguir, eles poderão desenvolver uma animação sobre o princípio da equivalência de Einstein. Para finalizar essa atividade, será proposta uma discussão, inspirada pela metodologia *world café*, para analisar a relação entre a teoria da relatividade e o funcionamento do GPS.

A quarta atividade, inicialmente, propõe um experimento para o estudo das órbitas dos satélites. Além disso, os estudantes devem analisar as leis de Kepler, por meio do uso de uma simulação vir-

tual. Por fim, a turma poderá realizar observações do satélite GOES - 16, por meio de aplicativos, e, se for a realidade da escola, indica-se que essa observação seja a olho nu.

A quinta atividade consiste em auxiliar os estudantes na criação de podcasts, que serão publicados em um mesmo ambiente digital desenvolvido pelos estudantes, com o auxílio do componente de **Comunicação Digital.**

Objetos de conhecimento: Referencial inercial; não inercial; teoria da relatividade; força gravitacional e satélites para o estudo da Biodiversidade.

Competências e Habilidades em Foco

EM13CNT204	Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
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.
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e 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.
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.
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.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, para iniciar essa atividade, sugere-se que você apresente aos estudantes as ideias centrais da unidade curricular 3. Nesse sentido, é importante destacar que problemáticas relacionadas ao uso sociocultural e político da terra e do solo, suas relações com indivíduos, comunidades e sociedade são importantes questões que vão permear as suas discussões ao longo desse percurso. Além disso, vale ressaltar que esse componente busca aprofundar a habilidade EM13CNT206, que está presente na FGB, na Situação de Aprendizagem 2 do volume 2 da 2ª Série do EM. Sendo assim, um dos objetivos deste componente é proporcionar ao estudante reflexões sobre a contribuição da tecnologia de mapeamento para a proteção e conservação da biodiversidade.

A seguir, sugere-se, que os estudantes possam identificar os locais de áreas verdes no bairro onde eles estudam. Nesse sentido, caso haja necessidade, você pode incentivá-los a fazer uma rápida pesquisa para encontrar esses pontos. Em seguida, indica-se que a turma, dividida em grupos de até 4 pessoas, construa um mapa que permita a localização dessas áreas em sua região.

Nesse momento, você pode aproveitar a oportunidade para fazer uma revisão de alguns conceitos importantes para a elaboração do mapa, tais como: referencial, intervalo de tempo, distância percorrida, velocidade média, dentre outros. Isso irá ajudá-los a encontrar a melhor rota para cada ponto desse mapa, levando em consideração, também, diferentes tipos de transportes.

Para a elaboração do mapa, os estudantes podem utilizar o computador, ou fazer à mão, mas o importante é que a transposição da escala seja elaborada com base na distância real dos pontos encontrados pelos estudantes em relação a sua escola.

Após a construção dos mapas, os estudantes poderão trocá-los entre os grupos, e anotar os pontos de convergência, e onde foi localizado mais regiões com áreas verdes. Isso vai auxiliar na elaboração e análise de como monitorar essas áreas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, após a elaboração do mapa, a identificação das áreas verdes e a compreensão de como os meios de transporte influenciam na construção dessas rotas, chegou o momento de analisar como a tecnologia pode auxiliar no monitoramento dessas regiões. Sendo assim, pretende-se, com esta atividade, que os estudantes possam escrever um artigo de opinião sobre o Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS). Dessa forma, você pode orientar a turma para fazer um recorte histórico sobre como foi evoluindo, ao longo do tempo, o planejamento das rotas que facilitaram a mobilidade urbana; solicite também que os estudantes possam destacar o papel da tecnologia nesse processo de melhoria.

Para finalizar, é importante que os estudantes possam pesquisar sobre a história do GPS, e como os aplicativos mudaram o comportamento das pessoas com relação à localização.

A proposta para essa etapa é que esses artigos sejam construídos em grupos de cinco estudantes. 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, de uma cidade, ou de todo o país.

Seu 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

SAIBA MAIS

Trabalho em Grupo
Para conhecer mais sobre estratégias de trabalho em grupo, recomenda-se o texto a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/tOjrFM2**. Acesso em: 10 out. 2021.

Apresentação Oral
Expressar-se em público com naturalidade e confiança é uma habilidade muito relevante para o mundo do trabalho. O espaço escolar pode favorecer o desenvolvimento dessa habilidade. Por conta disso, algumas técnicas podem ser aplicadas nesta atividade. Seguem alguns exemplos. Disponível em: **https://cutt.ly/2OjrNE3**. Acesso em: 10 out. 2021.

Para subsidiar a construção deste artigo, e partindo da premissa de que essa atividade será realizada em grupos, seguem algumas sugestões sobre como se pode organizar a sala de aula a fim de que todos tenham a possibilidade de participarem ativamente.

Neste momento não iremos adotar nenhum tipo de metodologia específica, mas apenas levantar algumas condições importantes para o desenvolvimento do trabalho em grupo. Assim, um ponto de atenção para trabalhar dessa maneira consiste em criar normas e critérios muito bem definidos, para que todos possam compreender como será desenvolvida a atividade.

Outro aspecto interessante está diretamente relacionado com a própria forma de distribuir os estudantes pelos grupos. Existem várias maneiras de fazer essa organização, desde uma distribuição aleatória, até uma organização pautada no rendimento apresentado pelos estudantes.

Todavia, vale ressaltar que, independentemente da escolha, sugere-se que ela seja feita pelo professor, e que contemple a formação de grupos heterogêneos, que leve em consideração outros critérios, além do rendimento escolar.

Por fim, para tirar o máximo proveito dessa prática pedagógica, é necessário delegar diferentes papéis para os componentes dos grupos. Sendo assim, a seguir apresentaremos alguns desses papéis, pensando em grupos formados por cinco integrantes.

- **Repórter** responsável em trazer, registrar e expor as ideias do grupo.
- **Facilitador** responsável pela distribuição e leitura da atividade, procurando, também, certificar se todos estão entendendo o que foi solicitado.
- **Controlador do tempo**, faz a gestão do tempo durante todo o desenvolvimento da atividade.
- **Monitor de recursos**, tem a função de disponibilizar para os grupos os materiais necessários para a realização da atividade. Esse integrante também é o responsável por chamar o professor, caso exista alguma dúvida que o grupo, como um todo, não conseguiu esclarecer.
- **Harmonizador** busca garantir que todos possam ser ouvidos, age também como mediador de conflitos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

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

O título dá uma indicação clara do assunto tratado?			
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?			

Por fim, sugere-se que os estudantes possam fazer a apresentação dos artigos de opinião. A apresentação pode ser diversificada, utilizando recursos focados em desenvolver a oralidade, como apresentação oral expositiva, vídeos ou, até mesmo, podcast, dando aos estudantes a oportunidade de aplicar seus talentos e desenvolver habilidades voltadas ao mundo do trabalho e seus projetos de vida.

AVALIAÇÃO

Professor, entendemos que o processo avaliativo deve ser considerado ao longo de toda essa atividade. Sendo assim, é importante registrar todos os momentos que você percebeu algum avanço na aprendizagem dos estudantes. Além disso, a participação, o engajamento, e outros pontos que considerar relevantes, podem ser considerados como momentos avaliativos. Dessa forma, é possível redefinir a trajetória e promover a recuperação contínua. Nessa perspectiva, e para estimular o protagonismo dos estudantes, sugerimos o uso de rubricas. Para potencializar esse tipo de avaliação, seus critérios podem ser construídos com a participação de todos, isso poderá ajudar os estudantes a ganhar mais responsabilidade sobre a sua aprendizagem.

Nesse sentido, a única ressalva que fazemos é que esses critérios precisam estar alinhados com o objetivo da presente atividade proposta.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Caro Professor, a proposta para este momento inicial, consiste em debater sobre o papel das teorias científicas no desenvolvimento de tecnologias de mapeamento da biodiversidade, uma vez que essas tecnologias são ferramentas poderosas para contribuir com a conservação do nosso patrimônio natural.

Diante dessa perspectiva, você pode organizar uma **roda de conversa**, e discutir com a turma sobre o que podemos fazer, com o auxílio da tecnologia, para ajudar a preservar os recursos naturais do planeta.

No decorrer dessa conversa, espera-se que a turma comente sobre o desenvolvimento de aplicativos cujo objetivo é ajudar a preservar o ecossistema e combater infrações ambientais. Sendo assim, indica-se que você pergunte aos estudantes se eles enxergam alguma relação entre a física e o funcionamento desses aplicativos.

Professor, é importante dizer, para a sala, que a maioria dos apps que tem o objetivo de realizar um levantamento de dados e informações para o monitoramento da fauna e da flora brasileira, utilizam do sistema de localização global (GPS).

Em vista disso, você pode explicar para os estudantes que o GPS é a principal aplicação prática da teoria da relatividade. Se não fosse levado em conta os efeitos da dilatação do tempo da relatividade restrita e o efeito da gravidade sobre a passagem do tempo, os erros do GPS iriam se acumular e, em menos de um minuto, a sua geolocalização iria se tornar inútil. Em outras palavras, sem a teoria da relatividade os aplicativos como **Google Maps** ou **Apple Maps** seriam desnecessários, pois os relógios desses aplicativos e dos satélites não estariam sincronizados.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Sistemas de Informações Geográficas** convida os estudantes a compreender que a gestão e monitoramento ambiental é uma poderosa ferramenta para obtenção de dados obtidos por georreferenciamento.

No componente **Monitoramento de espécies**, os estudantes terão a oportunidade de compreender o uso de ferramentas de mapeamento digital que constroem modelos a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas e GIS 3D.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, para a fase de desenvolvimento dessa atividade, buscamos nos apoiar na metodologia ativa chamada de ***Peer Instruction*** (Instrução por Pares). Diante disso, fizemos um resumo das ideias centrais da metodologia em questão.

Disponível em: **https://cutt.ly/mOjr6LG**. Acesso em: 20 jan. 2022.

Para compreender como o efeito gravitacional e o da dilatação do tempo causam a dessincronização desses relógios, os estudantes precisam ter uma noção inicial sobre a teoria da relatividade restrita ou especial.

Pensando nisso, sugere-se que você, inspirado na metodologia ativa ***Peer Instruction***, apresente aos estudantes a animação a seguir, que discute sobre um experimento de pensamento, conhecido como quebra da simultaneidade.

Disponível em: **https://scratch.mit.edu/projects/628422293/editor**. Acesso em: 17 jan. 2022.

Professor, entendemos que a animação em questão pode fazer parte da primeira etapa do ***Peer Instruction*****,** chamada de apresentação. Contudo, é importante também fazer uma breve exposição teórica das ideias gerais do experimento proposto. Dessa maneira, mesmo que não seja possível que estudantes assistam a animação, você pode explicar os pontos centrais dessa discussão.

Sendo assim, solicite aos estudantes para refletirem sobre a seguinte situação: imaginem que uma determinada pessoa está sentada em uma cadeira no meio de um metrô que viaja próximo à velocidade da luz, enquanto outra se encontra em uma plataforma por onde esse metrô irá passar, considere que essa pessoa esteja em repouso em relação à plataforma.

No momento que o metrô passa pela plataforma, ele é atingido por dois raios, um deles atinge a sua parte da frente e o outro a sua parte de trás. Assim, a pessoa que está na plataforma vai observar que os raios caíram ao mesmo tempo, e, por isso, irá concluir que eles atingiram o metrô simultaneamente. Além disso, essa mesma pessoa, observa que o trem está se aproximando do raio que caiu na frente do metrô e se afastando do raio que caiu na parte de trás.

Contudo, a pessoa que está no metrô irá observar o raio da frente chegando primeiro do que o raio de trás, ou seja, a sua conclusão será que o raio da frente chegou antes do outro. Isso quer dizer que essas pessoas não irão concordar sobre a simultaneidade desses dois eventos (queda dos raios). Pensando nisso, algumas perguntas podem ser feitas, como, por exemplo: será que existe uma forma de saber quem está certo? É possível que o tempo passe mais rápido para uma pessoa do que para a outra? Por que o metrô precisa ser tão rápido? Esses são exemplos de questões que podem ser utilizadas na aplicação do ***Peer Instruction***.

Caso seja necessário, para melhor compreensão do que está sendo discutido, indica-se fazer uma retomada sobre referenciais inerciais.

Professor, independente das perguntas que serão feitas sobre a animação proposta, o ponto central aqui consiste em ajudar os estudantes a compreender que esse tipo de experimento foi discutido por Einstein para romper com a crença da simultaneidade e propor aquilo que ficou conhecido como 1º Postulado da Relatividade Restrita: "As leis da Física são as mesmas para qualquer referencial inercial".

Em outras palavras, segundo a Mecânica Newtoniana, se dois acontecimentos ocorrem ao mesmo tempo para um observador inercial, isso também transcorre para qualquer outro. Contudo, por meio do 1º Postulado da Relatividade, Einstein refuta essa ideia de simultaneidade.

O que o 1º Postulado da Relatividade estabelece, dito de uma outra maneira, é que não há referencial inercial privilegiado. Assim, pensando na animação proposta, pode-se dizer que ambas as pessoas estariam corretas em suas conclusões.

Professor na Formação Geral Básica, os estudantes já tiveram a oportunidade de iniciar o estudo sobre a Teoria da Relatividade Especial, sugere-se, portanto, uma retomada desse material, sobretudo no que diz respeito ao estudo do 2º Postulado: "A velocidade da luz, no vácuo, tem o mesmo valor para qualquer referencial inercial, independentemente do movimento relativo entre fonte e observador".

SAIBA MAIS

Peer Instruction

No livro **A Revolução da Aprendizagem Ativa**, o cientista e pesquisador Erick Mazur, explica em detalhes o *Peer Instruction*, um método simples, objetivo e eficaz de ensinar ciência.

Plickers: uma ferramenta feita para professores que amam ensinar sem enrolar. Disponível em: **https://cutt.ly/aTvI6zw**. Acesso em: 16 nov. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente **Sistemas de Informações Geográficas** convida os estudantes a compreender que a gestão e monitoramento ambiental, é uma poderosa ferramenta para obtenção de dados obtidos por georreferenciamento.

Professor, na atividade 4 desenvolvida pelo componente **Tecnologias Sustentáveis**, sugere-se, também, a aplicação da metodologia Instrução por pares. Esse componente propõe inclusive o uso do aplicativo *plickers* para potencializar a etapa de votação proposta por essa metodologia. Diante disso, você pode conversar com o professor de Química, para compartilhar aprendizagens com relação à melhor forma de aplicação da metodologia adotada.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, agora que os estudantes tiveram a oportunidade de analisar os postulados da Relatividade, chegou o momento de conversar com eles sobre uma consequência direta destes: a dilatação do tempo. Como ainda estamos falando sobre efeitos decorrentes da Teoria da Relatividade restrita, indica-se manter a mesma proposta metodológica. Assim, pensando em novas rodadas de perguntas, baseadas no ***Peer Instruction***, indica-se, para a etapa de apresentação, exibir a simulação "Dilatação do Tempo", desenvolvida exclusivamente para esse material. Disponível em: **https://cutt.ly/tOjtagW**. Acesso em: 20 jan. 2022.

Para complementar a explicação sobre como podemos compreender a dilatação do tempo, a partir do experimento proposto na animação, indica-se o vídeo a seguir. Disponível em: **https://youtu.be/NTXl6uAVi2g**. Acesso em: 18 jan. 2022. Em relação ao aprofundamento da matemática envolvida na dilatação temporal, sugere-se o vídeo "Matemática da dilatação do tempo". Disponível em: **https://youtu.be/_dBBYg8w1gQ**. Acesso em: 18 jan. 2022.

Vale comentar com os estudantes que existe um outro efeito relativístico que ocorre por uma consequência natural da aplicação dos postulados de Einstein: o efeito da contração do espaço. Para saber mais sobre isso, indica-se o vídeo: "A contração do Espaço e as validações da teoria da relatividade especial". Disponível em: **https://youtu.be/ztGogspKcEw**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Professor, a título de exemplificação, no link a seguir, você irá encontrar algumas questões que poderão ser usadas para discutir sobre a Teoria da Relatividade Restrita. Disponível em: **https://cutt.ly/uOjtltR**. Acesso em 25 jan. 2022.

As referidas questões são de múltipla escolha, justamente para que elas possam ser analisadas por meio da metodologia proposta, ***Peer Instruction***. Além disso, à medida que as discussões vão se aprofundando, você pode trazer outros exercícios com maior nível de dificuldade.

AVALIAÇÃO

A avaliação proposta para esse momento pode ser inserida na própria metodologia que se baseou nessa atividade (Peer Instruction). Pensando nisso, acreditamos que a avaliação diagnóstica e formativa são os dois tipos que mais dialogam com o que foi desenvolvido nesta 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 aprendizagem do estudante. Nesse sentido, sugere-se que as primeiras questões da relatividade restrita sejam mais simples.

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 que se avalia. Nesse sentido, todos os momentos de indagação, reflexão, debate, votação e nova votação são considerados como etapas do processo avaliativo.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, agora que os estudantes analisaram a Teoria da Relatividade Restrita; chegou o momento de introduzir as primeiras ideias sobre Relatividade Geral, pois, como mencionado anteriormente, essas teorias são fundamentais para o funcionamento dos aplicativos de monitoramento que utilizam o GPS.

Para iniciar esse assunto, é necessário compreender primeiramente o conceito de espaço-tempo. Indica-se, portanto, que os estudantes assistam ao vídeo indicado a seguir. Disponível em: **https://youtu.be/kJ5xNaSIeTI**. Acesso em: 21 jan. 2022. Em seguida, para complementar esse estudo, você pode exibir o vídeo "A Relatividade Geral Explicada". Disponível em: **https://youtu.be/jYlr3G9yB8s**. Acesso em: 21. jan. 2022.

Após exibir os vídeos, reserve uma parte da aula para tirar dúvidas dos estudantes. Procure reforçar e/ou complementar o que eles assistiram, analisando principalmente o princípio da equivalência de Einstein, que estabelece a base da teoria da Relatividade Geral. Esse princípio é discutido no vídeo "A Relatividade Geral Explicada" a partir do tempo **4min14s**. Vale ressaltar que, embora o nome do princípio não apareça, as ideias principais estão contempladas no vídeo.

Professor, como na atividade anterior, os estudantes puderam assistir a duas animações com a intenção de ajudá-los a compreender a Teoria da Relatividade Restrita. Propõe-se, aqui, que a turma, dividida em grupos de 4 a 5 integrantes, crie as suas próprias animações sobre o princípio de equivalência de Einstein, o que deverá possibilitar discutir sobre a Teoria da Relatividade Geral. Para fazer isso, uma opção interessante é basear-se em experimentos mentais, pois, além de serem bastante didáticos, eles eram um recurso muito utilizado por Einstein para discutir suas ideias.

Com relação à ferramenta para a construção desses programas, indica-se o *Scratch*, que é um software livre, gratuito, trabalha com um tipo de programação que é muito fácil, intuitiva, e ocorre por meio de blocos de comandos, que são encaixados uns aos outros, formando uma sequência lógica, de acordo com a tarefa que se deseja executar.

SAIBA MAIS

O método *The World Café* foi criado em 1905 na Califórnia (EUA), com a ideia de estudar as potencialidades da inteligência coletiva. O sucesso desse estudo, proporcionou o desenvolvimento de uma comunidade de pesquisa e prática.
Disponível em: **https://cutt.ly/UBlkEzp**. Acesso em 24 jan. 2022.

Para auxiliar os estudantes a responder à segunda questão proposta no World Café, sugere-se o vídeo "Evidências da Relatividade".
Disponível em: **https://youtu.be/tjZyNJl0U6M**. Acesso em: 26 jan. 2022. O assunto mencionado se encontra entre o tempo de 8min22s até 10min17s.

Para saber mais sobre como usar o Scratch 3.0 Online, indicamos o vídeo a seguir, disponível em **https://youtu.be/Pq_VkfTm5jw**. Acesso em: 14 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, sugere-se que as animações desenvolvidas pelos grupos sejam compartilhadas por uma rotação por estações. A proposta é criar um circuito interno em sala de aula, com o objetivo de ampliar o engajamento e o protagonismo dos estudantes.

As estações deverão propor uma animação baseada em um mesmo tema: Princípio da Equivalência de Einstein. Caso sua escolha seja pelo desenvolvimento de experimentos de pensamento, você pode solicitar que os grupos criem animações diferentes entre si, ou que cada estação crie uma animação que apresente pelo menos alguma variação em relação às demais. O importante, nesse processo, é incentivar a turma a pensar com criatividade, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa. Indica-se, ainda, que as animações sejam dinâmicas, objetivas e curtas, para que todos os grupos passem por todas as estações.

Por fim, você pode reunir os estudantes em uma roda de conversa, para que eles possam compartilhar as aprendizagens, tirar as suas dúvidas, expor as descobertas, propor melhorias e acompanhar seu aprendizado.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, a atividade 2 do componente **Monitoramento de espécies** também é subsidiada pela Metodologia *World Café*. Diante disso, caso apareça alguma dificuldade em relação à aplicabilidade dessa metodologia, você pode conversar com o professor que aplicou o *World Café*, para compartilhar aprendizagens.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

A proposta para finalizar essa atividade consiste em auxiliar os estudantes a investigar e analisar a conexão entre a Teoria da Relatividade (Restrita e Geral) e o funcionamento do GPS. Para isso, indica-se que a turma assista ao vídeo "GPS, como funciona? Disponível em: **https://youtu.be/qzOA41vA8Qw**. Acesso em: 23 jan. 2022.

Professor, após os estudantes assistirem ao vídeo, sugerimos que você proponha uma conversa em grupos, baseada na metodologia World Café, que será descrita sucintamente a seguir:

A metodologia World Café é uma forma bem estruturada de organizar conversas em grupos, buscando trazer toda a potencialidade de mobilização dos saberes de uma conversa informal. Normalmente, esse processo é baseado em três perguntas norteadoras. É recomendado que essas perguntas sejam respondidas em um esquema de rodízio em grupos. Uma pessoa de cada grupo atuará como Anfitrião, e terá como função acolher os participantes da plenária e organizar as atas coletivas da reunião. Os outros estudantes terão a função de interagir nos grupos e compartilhar as suas ideias.

A seguir, apresentamos algumas sugestões para você desenvolver essa metodologia.

- Organize a sala em grupos de 4 ou 5 estudantes.
- Distribua as questões norteadoras nos grupos (cada grupo deve ficar apenas com uma questão a cada rodada).
- Cada rodada de diálogo deve ter no máximo 10 minutos de duração.
- Distribua em cada um dos grupos os materiais que serão utilizados para o registro.
- Auxilie todos a registrar as suas ideias de forma resumida, e que todos os participantes do grupo possam ver o que cada um fez, para que eles façam um registro coletivo a cada rodada.
- No início da primeira rodada, os anfitriões levam as questões para os seus respectivos grupos.
- No fim da primeira rodada, o único membro do grupo que permanece na mesa é o Anfitrião. Os outros participantes vão para outras mesas, para discutir a próxima questão.
- Para o início da próxima rodada, o Anfitrião recebe os integrantes do outro grupo, apresenta a questão daquela mesa e compartilha o que foi discutido com o grupo anterior.
- A dinâmica da terceira rodada é idêntica à da anterior.
- No final da terceira rodada, a ideia é fazer uma roda de conversa com todos os estudantes, para que eles possam compartilhar as suas aprendizagens.

Professor, agora que você já tem uma ideia geral de como funciona a metodologia World Café, vamos sugerir algumas perguntas para que você possa, por meio delas, iniciar uma discussão sobre a importância da teoria da relatividade para o funcionamento do GPS. Segue, portanto, uma sugestão de quatro possíveis perguntas a serem feitas.

1. Como os efeitos da dilatação do tempo e da gravidade sobre a curvatura do espaço-tempo podem afetar a sincronização entre os relógios do GPS e dos aplicativos de monitoramento?

2. Porque a incidência de raios cósmicos na atmosfera terrestre é considerada uma evidência científica da relatividade restrita?

3. Como funciona a trilateração no GPS?

4. O que significa o sistema de triangulação usado no GPS?

AVALIAÇÃO

Professor, pensando na metodologia *World Café*, é importante que você faça registros sobre o desenvolvimento e a participação dos estudantes durante todo o processo. Além disso, uma outra ideia complementar é usar as anotações dos próprios anfitriões sobre o que foi discutido por cada grupo, para poder acompanhar a aprendizagem de todos e sanar possíveis dúvidas.
Entendemos que também é importante o desenvolvimento de atitudes como a interação e a cooperação para a realização dos trabalhos solicitados.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, nesta atividade os estudantes poderão aprofundar seus conhecimentos sobre satélites geoestacionários, uma vez que eles já compreendem como a relatividade está presente no sistema de geolocalização. Para isso, indica-se que a mobilização inicial desta atividade ocorra por meio de uma pesquisa sobre os tipos de órbitas dos satélites artificiais, como as de órbita equatorial e órbita polar, por exemplo. Além, dessa pesquisa, indica-se que a turma possa analisar a viabilidade econômica e social desses satélites, e como os cálculos ajudam os satélites a não colidirem ao serem lançados no espaço.

Para que o eixo da investigação científica esteja presente nessa mobilização, e para garantir o protagonismo do estudante, indica-se que eles possam realizar suas pesquisas na biblioteca ou

sala de informática. Professor, divida a sala em grupos de até 4 integrantes, e solicite que cada grupo escolha uma órbita de um satélite artificial. A seguir, sugere-se que os grupos expliquem oralmente para a sala sobre todos os aspectos analisados na pesquisa. A ideia é que eles possam compreender, também, as características de cada órbita escolhida. Essas informações ajudarão na próxima etapa da atividade, que consiste em compreender e analisar as Leis de Kepler.

SAIBA MAIS

Professor, para ajudar na mediação da pesquisa dos estudantes, indica-se o vídeo que aborda a importância social de um satélite de comunicação.
Disponível em: **https://youtu.be/n0gMBFAMMzY**. Acesso em: 18 jan. 2022.

No vídeo a seguir, é apresentada a história e a importância dos satélites, com ênfase no Brasil.
Disponível em: **https://youtu.be/THJhg4hFNLI**. Acesso em: 18 jan. 2022.

Sugere-se o artigo a seguir sobre satélites e suas implicações econômicas e sociais.
Disponível em: **https://cutt.ly/wOjtTkN**. Acesso em: 18 jan. 2022.

Para pesquisar dados sobre satélites, você pode acessar o link a seguir.
Disponível em: **https://cutt.ly/tA8tNMD**. Acesso em: 14 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Com os dados da atividade anterior, chegou o momento de os estudantes aprofundarem seus conhecimentos sobre as Leis de Kepler. Assim, indica-se convidar os estudantes a utilizarem uma simulação chamada de Gravidade e órbitas, disponível em: **https://cutt.ly/xOjtSni**. Acesso em 24 jan. 2022. Na presente simulação, eles poderão observar e investigar o movimento de planetas e outros objetos orbitando em torno de uma estrela, e relacionar essas órbitas com as leis de Kepler. Sendo assim, indica-se algumas possibilidades para facilitar essa investigação.

Ao entrar na simulação, clique em modelo, coloque a massa da estrela em 1.5, e a massa do planeta em 1, e selecione todos os itens (Força da Gravidade, Velocidade, Caminho e Grade). Em seguida, algumas observações e perguntas podem ser feitas. Descrevemos, a seguir, algumas sugestões.

1. Ao observar as setas azuis da Terra e do Sol, nota-se que elas são do mesmo tamanho, têm sempre a mesma direção e sentidos opostos, o que podemos concluir com isso?
2. Por que o movimento da Terra em torno do sol descreve uma trajetória elíptica?
3. Qual Lei de Kepler está associada ao movimento da Terra em torno do Sol?
4. Altere a massa do planeta para 0.5 (deslizando o seletor Massa do planeta), quais mudanças você consegue enxergar? Justifique sua resposta.
5. Descreva o que você observa com o vetor velocidade medida ao longo da trajetória do planeta em torno da estrela.

O próximo passo, após responder a essas perguntas, consiste em ajudar os estudantes a compreender que existe uma certa complexidade para manter os satélites em órbitas por um longo intervalo de tempo. Sendo assim, sugere-se que os estudantes, organizados nos mesmos grupos anteriores, elaborem um experimento de baixo custo que pode ser acessado no link disponível em: **https://cutt.ly/aOjtLNj**. Acesso em: 18 jan. 2022. O objetivo, aqui, é discutir como manter o satélite em uma mesma posição (geoestacionário), e, além disso, associar o movimento de rotação de um satélite artificial com as Leis de Kepler. Após esse estudo, cada grupo é convidado a escolher um determinado satélite geoestacionário e escrever um relatório, apresentando as suas características principais, e explicando os aspectos físicos associados ao seu movimento de rotação. Em seguida, após essa elaboração, sugere-se que o momento de socialização seja realizado por meio da troca desses relatórios entre os grupos. Aqui, a ideia é que os estudantes compreendam a importância, em uma pesquisa, de compartilhar os dados, e vivenciar essa experiência, que consiste em uma etapa da pesquisa científica, além de contribuir com o sistema de avaliação, garantindo, assim, o protagonismo do estudante em sua aprendizagem.

SAIBA MAIS

Professor, para que os estudantes possam elaborar um relatório científico, indica-se o modelo a seguir, que pode ser adaptado conforme aspectos relacionados à investigação científica desenvolvida ao longo da atividade. Modelo de Relatório. Disponível em: **https://cutt.ly/SOjtMJU**. Acesso em: 18 jan. 2022.

AVALIAÇÃO

Professor, a avaliação é processual, mas para que possa compor como avaliação do aprofundamentos das habilidades nesta etapa, espera-se que os estudantes evidenciem as características mais importantes de um relatório científico, mas, especialmente pela linguagem e argumentação, demonstrem ter selecionado e sistematizado, com base em fontes confiáveis, informações sobre conceitos estudados na formação geral básica. Sendo assim, para orientação dos estudantes, indica-se ao professor a seguinte leitura de

artigo, intitulada como “Estrutura para relatório de laboratório”. Disponível em: **https://cutt.ly/TOjt39K**. Acesso em: 24 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, para que os estudantes possam investigar e analisar os fenômenos físicos que envolvem os satélites geoestacionários, além de compreender sua importância no monitoramento da biodiversidade, indica-se, para finalizar esta atividade, que, em grupo de até 4 estudantes, utilizem o programa *Stellarium* para identificar o satélite GOES-16. Após a identificação, solicite a eles analisarem e anotarem os dados significativos, para compreender sua órbita.

Os estudantes podem apresentar uma curiosidade sobre o satélite GOES- 16, é importante que, como protagonistas, eles possam pesquisar quais dados esse satélite coleta.

Uma outra possibilidade, se for a realidade de sua escola, é que os estudantes possam fazer uma observação por meio de programas como *skymaps* e *stellarium*. A seguir, é possível identificar satélites visíveis por meio de observações noturnas, nesse caso, a depender da região em que os estudantes moram, não é necessário utilizar um telescópio, ou seja, essa observação pode ser realizada a olho nu. Para fazer a observação, é importante que os estudantes estejam familiarizados com constelações e suas estrelas principais (alfa), para facilitar a observação de algum satélite, uma vez que as constelações são utilizadas para mapear o céu. É importante que eles compreendam essa leitura, e possam identificar os corpos celestes no céu noturno.

SAIBA MAIS

Professor, para compreender um pouco mais sobre o Satélite GOES-16, assista ao vídeo de uma reportagem a seguir.
Disponível em: **https://youtu.be/ItLtdk3HSqE**. Acesso em: 24 jan. 2022.

AVALIAÇÃO

Sabendo que a avaliação formativa está associada ao percurso de aprendizagem do estudante, todos os momentos e produções de cada jovem até esta atividade são considerados como etapas do processo avaliativo, e você, professor, pode fazer eventuais mediações, caso algo relacionado ao aprofundamento das habilidades seja necessário. Nesse caso, observe e registre se os estudantes reconhecem os fenômenos naturais que estão presentes nos sistemas de localização global, como os conceitos de relatividade, além de propor e testar soluções com o uso de dispositivos digitais sobre os satélites geoestacionários.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, para essa atividade, a sugestão é que os estudantes produzam conteúdo de áudio (podcast), falando sobre as evidências científicas da Teoria da Relatividade, e analisando, também, a sua importância para os aplicativos de monitoramento da Biodiversidade que utilizam da geolocalização para o seu funcionamento. Posteriormente, esse podcast poderá ser publicado nos canais que os estudantes criaram durante o percurso do componente curricular **Comunicação Digital**.

Diante dessa perspectiva, sugere-se que você converse com os professores responsáveis pelos outros componentes que estão trabalhando nesta unidade curricular, a fim de compartilhar aprendizagens e alinhar as suas ações. Evidentemente, essa troca de saberes entre os pares é fundamental em todo o percurso. Contudo, na quinta atividade, essas discussões ganham relevância ainda maior, pois a ideia é que as produções dos estudantes desenvolvidas em cada um dos componentes curriculares sejam publicadas dentro do mesmo ambiente digital.

SAIBA MAIS

Podcast

Professor, o podcast é uma ferramenta de comunicação que pode promover maior interesse nos estudantes, uma vez que permite desenvolver habilidades de escrita, de oratória e de edição de arquivos digitais. No material a seguir, você encontrará uma lista com alguns aplicativos e programas para gravar e editar episódios do podcast, bem como exemplos de sua aplicação na educação.
Material disponível em: **https://cutt.ly/SOjyek8**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Outras orientações práticas podem ser encontradas no material a seguir.
Disponível em: **https://cutt.ly/eOjyt0W**. Acesso em 10 de jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se três etapas: *Planejamento*, *Gravação e Edição.* Assim, para iniciar, é preciso organizar um roteiro, desenvolver estratégias de gravação,

fazer o levantamento dos recursos e materiais, identificar locais de gravação, entre outros aspectos. Para isso, os estudantes precisam definir, entre eles, as atribuições de cada um, pois o processo deve ser colaborativo e, desse modo, o trabalho em equipe é fundamental. Como sugestão de organização desse processo, os estudantes podem se organizar em grupos e definir algumas funções:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo responsável pelo áudio dos podcasts;
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora, para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Procure acompanhar o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento desse componente. Aproveite a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, os outros componentes também estão auxiliando a turma no desenvolvimento de conteúdos que serão publicados no mesmo ambiente digital, criado pelos próprios estudantes com a mediação do componente de **Comunicação Digital**.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, chegou o momento de os estudantes publicarem as suas produções do podcast nos canais que foram criados no decorrer das aulas do componente **Comunicação Digital.** Aproveite a oportunidade para agradecê-los pelo empenho, comprometimento, empatia para com o próximo, e a superação dos desafios.

Após a publicação, você pode propor uma roda de conversa, para discutir sobre a importância do trabalho colaborativo. Sendo possível, também fazer uma **autoavaliação** com os estudantes, sobre o que foi aprendido no decorrer desse percurso. Por fim, busque discutir com a turma sobre como essas experiências podem contribuir para a construção dos seus projetos de vida.

AVALIAÇÃO

Professor, sugere-se, aqui, que você proponha uma **autoavaliação.** Pensando nisso, uma possibilidade consiste em listar habilidades e objetos de conhecimento, e pedir que eles indiquem aqueles em que se consideram aptos ou não. Com base nas respostas, procure refletir sobre como ajudá-los a superarem as dificuldades apontadas. Não se esqueça de fornecer uma devolutiva sobre as produções ao longo deste componente.

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

DURAÇÃO: 30h

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Geografia

INFORMAÇÕES GERAIS:

No componente Sistemas de Informações Geográficas, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental, conhecer as principais fontes de dados utilizados, compreender os princípios físicos do sensoriamento remoto, o comportamento espectral dos alvos e a interpretação visual dos dados.

Objetos de conhecimento: Fundamentos de Sensoriamento Remoto, Fundamentos de cartografia, Geotecnologias.

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

EM13CHS103	Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de diversas naturezas (expressões artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos e geográficos, gráficos, mapas, tabelas, tradições orais, entre outros).
EM13CHS106	Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica, diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
EM13CHS306	Contextualizar, comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).

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

EMIFCHS01	Investigar e analisar situações problema envolvendo temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.

EMIFCHS02	Levantar e testar hipóteses sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCHS03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, 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.
EMIFCHS04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
EMIFCHS05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos para resolver problemas reais relacionados a temas e processo de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
EMIFCHS06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, nesta atividade, os estudantes terão a oportunidade de conhecer como a espacialização de dados pode ser útil na compreensão dos fenômenos geográficos. Um exemplo clássico foi a relação entre as fontes de água utilizadas na cidade de Londres em 1854 e o surto de cólera. O Médico John Snow elaborou um mapa com as residências dos infectados e percebeu que havia uma concentração dos casos.

Esse exemplo forneceu evidência para a hipótese de que o cólera é transmitido pela ingestão de água contaminada. O trabalho do Dr. Snow é um exemplo no qual a relação espacial entre os dados dificilmente seria inferida pela simples listagem dos casos de cólera e dos poços, tornando-se um dos primeiros exemplos de análise espacial na história, iniciando um processo de instrumental para a tomada de decisão.

Para dar início às atividades, converse com os estudantes qual o entendimento deles sobre os Sistemas de informações Geográficas, em seguida, sugerimos que exiba o vídeo John Snow e a transmissão do cólera. **Série História da Epidemiologia, episódio 01**. Disponível em: **https://cutt.ly/XD7qW40**. Acesso em: 6 dez. de 2021. Sugerimos que, caso julgue adequado, exiba também o vídeo **Dr Snow's Cholera Dot Map of London**. Como o vídeo tem a sua narração em língua inglesa, ative a legenda e a tradução Disponível em: **https://cutt.ly/JD7qS2z**. Acesso em: 6 dez. de 2021.

Em seguida, os estudantes podem ser divididos em grupos para discutir: qual é a importância da espacialização das bombas de água e as mortes pela cólera apresentada nos vídeos? O Dr. Snow poderia entender a relação das bombas de água e as mortes por cólera de outra forma? Por que o caso do Dr. Snow é considerado um dos primeiros exemplos de análise espacial na história utilizados para a tomada de decisão? A espacialização dos dados facilita a compreensão dos fenômenos? De que forma?

Em seguida, os estudantes farão uma sistematização das discussões por meio de um mapa mental, que poderá ser feito de forma digital ou analógica. As sistematizações poderão ser compartilhadas com a sala.

SAIBA MAIS

O médico que descobriu como a cólera se espalha (e impediu a doença de causar mais mortes).
Disponível em: **https://cutt.ly/ED7qMaH**. Acesso em: 18 jan. 2022.

VOCÊ PRECISA CONHECER ESTE EXEMPLO DE ANÁLISE ESPACIAL.
Disponível em: **https://cutt.ly/jD7wQx3**. Acesso em: 18 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Como vimos na etapa anterior, a origem da utilização de informações especializadas é anterior ao advento dos sistemas computacionais. Entretanto, na atualidade, os Sistemas de informações Geo-

gráficas são entendidos como um conjunto de programas, equipamentos, dados e metodologias que são utilizadas para a análise de dados e a produção de informações.
Para o desenvolvimento da atividade, sugerimos que os estudantes elaborem uma nuvem de palavras sobre qual é o entendimento deles sobre os Sistemas de Informações geográficas. A atividade pode ser desenvolvida de forma analógica ou por meio de ferramenta digital disponível em: **https://cutt.ly/9D7wJZD**. Acesso em: 7 de dez. 2021.

Em seguida sugerimos que exiba o vídeo **O que é GIS? (**Disponível em: **https://cutt.ly/DD7wC2m**. Acesso em 7 de dez. 2021.), ou realize uma aula expositiva dialogada, destacando o que é um SIG. Indicamos o material **Introdução ao Geoprocessamento**. Disponível em: **https://cutt.ly/rD7w91a**. Acesso em: 7 de dez. 2021.

Na próxima etapa da atividade, propomos que os estudantes realizem um exercício de mapeamento, utilizando ferramentas digitais de mapeamento. Neste momento, faremos uma distinção entre ferramentas utilizadas na elaboração de mapas. Temos sistemas CAD (*Computer Aided Design*), são sistemas que armazenam dados espaciais como entidades gráficas, os sistemas CAM (Computer Aided Mapping), nele, as relações entre as entidades gráficas se dão por meio de *layers* (camadas), e de um referenciamento a um sistema de coordenadas, não sendo adequados para realizar uma análise das relações existentes entre dados espaciais. Já o SIG (Sistema de Informação Geográfica) tem capacidade de estabelecer relações espaciais entre os elementos gráficos como, por exemplo, saber quem está mais próximo, ou quanto de um fenômeno se tem em uma área, uma vez que existe um banco de dados associado a cada entidade gráfica mapeada.

Caso julgue adequado, sugerimos que solicite aos estudantes realizarem uma pesquisa sobre as diferenças entre esses sistemas, e quais são as aplicações de cada um deles.

Em seguida, propomos uma atividade de mapeamento das manchas das áreas verdes do município da escola ou de uma área de interesse dos estudantes, utilizando a ferramenta digital de mapeamento disponível em: **https://cutt.ly/0D7ews3**. (Acesso em: 9 dez. de 2021. Para explorar as ferramentas disponíveis no programa, sugerimos que assista ao vídeo **Mini Curso Google Earth Pro**. Disponível em: **https://cutt.ly/9D7eiLl**. Acesso em 9 dez. de 2021. Os estudantes podem medir a área das manchas de vegetação e calcular a quantidade de área verde por habitante do município pesquisando se o valor encontrado está de acordo com a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), de 12m² por habitante. Caso encontre dificuldades para a utilização da ferramenta, sugerimos que os estudantes, em grupos, tragam a imagem de satélite da área de estudo e uma folha de papel vegetal para a realização do exercício.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

O exercício de mapeamento das manchas de áreas verdes produzido pelos estudantes serão utilizados no Componente 1, **Monitoramento de espécies**, que fará uma discussão da importância dos corredores ecológicos para a preservação da variabilidade genética das espécies.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Para a sistematização da atividade, sugerimos que os estudantes elaborem uma apresentação dos mapas produzidos na etapa anterior, destacando como foi o processo de produção, quais ferramentas foram utilizadas para realizar o mapeamento das áreas verdes, se o valor encontrado das áreas segue a recomendação da OMS, quais as ações que poderiam ser feitas para alcançar a recomendação, e quais foram as dificuldades encontradas.

Em seguida, os estudantes poderão elaborar um glossário com os termos utilizados na área de geotecnologias. A construção do glossário poderá ser feita de forma coletiva, utilizando ferramentas digitais, ou por meios analógicos.

AVALIAÇÃO

Professor, você poderá discutir com a turma os critérios e procedimentos que serão utilizados para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.
Sugerimos que utilize uma avaliação processual dos estudantes, para que você perceba a evolução na aprendizagem das habilidades trabalhadas neste componente. Entendemos ser importante, também, avaliar o desenvolvimento de atitudes como a interação e a cooperação para a realização dos trabalhos solicitados.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Para a elaboração e a interpretação dos mapas produzidos pelos sistemas de informações Geográficas, é importante que os estudantes compreendam a utilização dos métodos de representação da cartografia temática.

Para a realização da atividade, sugerimos que os estudantes realizem uma pesquisa em grupos, ou individualmente, sobre diferentes mapas temáticos disponíveis, por exemplo, nos relatórios produzidos pela **Coordenadoria de Planejamento Ambiental** (Disponível em: **https://cutt.ly/LD7ejZR**. Acesso em: 19 jan. de 2022), ou em outros materiais disponíveis na escola. O objetivo da atividade é proporcionar o contato dos estudantes com diferentes métodos utilizados pela cartografia temática, e a compreensão de quais utilidades os mapas temáticos podem ter no planejamento ambiental, por exemplo. É importante destacar, para os estudantes, que os mapas encontrados nos relatórios indicados foram elaborados utilizando as ferramentas de geoprocessamento.

Professor, oriente os estudantes de que essa pesquisa será compartilhada oralmente e sistematizada em um painel colaborativo. Dessa forma, espera-se que se organizem para fazer uma apresentação sintética e objetiva, a fim de garantir a compreensão de todos.

SAIBA MAIS

Apostila de Introdução ao SIG.
Disponível em: https://cutt.ly/gD7emaS. Acesso em: 18 jan. 2022.

Fundamentos de Cartografia para SIG.
Disponível em: https://cutt.ly/GD7eLiu. Acesso em: 18 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Para uma correta interpretação ou produção dos mapas, é importante que o leitor/produtor tenha domínio da linguagem utilizada nas representações gráficas. Para dar início à atividade, sugerimos que realize a metodologia ativa de estações por rotação. Para o desenvolvimento da atividade, separe os estudantes em 5 estações. Os grupos deverão realizar uma pesquisa prévia sobre uma das temáticas propostas, trazendo as informações para realizar a atividade.

Estação 01: os estudantes devem pesquisar sobre quais informações podem ser representadas por meio de pontos, linhas, ou como áreas, e em quais situações são as mais adequadas.

Estação 02: os estudantes devem buscar informações sobre a variável **cor**, e em quais situações são as mais adequadas.

Estação 03: os estudantes devem buscar informações sobre a variável **forma**, e em quais situações são as mais adequadas.

Estação 04: os estudantes devem buscar informações sobre a variável **orientação**, e em quais situações são as mais adequadas.

Estação 05: os estudantes devem buscar informações sobre a variável **tamanho**, e em quais situações são as mais adequadas.

Se possível, os grupos devem trazer para a atividade os exemplos de mapas temáticos que utilizam as variáveis pesquisadas na etapa anterior.

Todos os estudantes deverão passar por todas as estações. Sugerimos que faça a gestão do tempo em sala, dando oportunidade para que a atividade seja realizada, mesmo que mais de uma aula seja utilizada para completar a rotação.

Após a realização da atividade, é importante fazer um fechamento sobre o tema que foi abordado em sala. Solicite que os estudantes elaborem uma apresentação com os principais pontos discutidos nas estações.

Nos Sistemas de Informações Geográficas, podemos representar os fenômenos espaciais por meio de arquivos **vetoriais** e **matriciais** (*raster*). Sugerimos que exiba o vídeo "Qual a diferença entre imagem *raster* e vetor?". Disponível em: **https://cutt.ly/jD7rsjV**. Acesso em 15 dez. 2021.

Em seguida, questione os estudantes sobre as vantagens e desvantagens de cada formato utilizado no Sistema de Informações Geográficas. Para subsidiar as discussões, indicamos o texto **Dados Matriciais (Raster) e Dados Vetoriais (Vetor)**. Disponível em: **https://cutt.ly/ED7rzNt**. Acesso em 15 dez. 2021.

Em seguida, solicite que os estudantes produzam um mapa conceitual relacionando todos os processos realizados pelos agentes envolvidos na formação do solo.

O mapa conceitual poderá ser produzido utilizando-se ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/jESfuyL**. Acesso em: 28 set. 2021), ou de forma analógica. As produções dos estudantes serão utilizadas como forma de avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

OLHO NA INTEGRAÇÃO

O componente 1, **Monitoramento de espécies**, trabalha, na atividade 3, um estudo sobre as espécies encontradas no Parque Campos do Jordão (APA Campos do Jordão). Reflita com os estudantes como as diferentes técnicas utilizadas para a produção dos mapas temáticos podem contribuir para a realização desses estudos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para sistematizar essa atividade, organize a sala para que os estudantes compartilhem suas pesquisas com a turma. Após a realização da atividade sugerida na etapa anterior, os grupos deverão, de forma coletiva, realizar a construção de um painel colaborativo, em que, se houver possibilidade e recursos, os estudantes poderão elaborar as apresentações utilizando meios digitais, ou outras formas criativas.

AVALIAÇÃO

Professor, é importante que você faça registros sobre o desenvolvimento e a participação dos estudantes durante todo o processo. Além disso, os estudantes também podem ser incentivados a realizar anotações pessoais sobre as suas aprendizagens, e de possíveis dúvidas

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, neste momento, faremos uma retomada sobre os conhecimentos dos estudantes sobre o Sensoriamento remoto, ciência que busca obter dados à distância da superfície terrestre. Para a aquisição dos dados, são utilizadas imagens obtidas por meio de sensores embarcados em satélites ou aeronaves.

Para o desenvolvimento da atividade, os estudantes farão um levantamento dos produtos do sensoriamento remoto utilizados em seu cotidiano. Solicite que, em grupos, os estudantes tragam exemplos de produtos do sensoriamento remoto; em seguida, os estudantes deverão realizar uma análise das informações que são apresentadas nesses produtos.

Sugerimos que, para a realização da retomada, exiba o vídeo **As técnicas de sensoriamento remoto** (Disponível em: **https://cutt.ly/oE0KE9N**. Acesso em: 2 out. 2021.) e o vídeo **O INPE e o sensoriamento remoto** (Disponível em: **https://cutt.ly/xE0KSie**. Acesso em: 2 out. 2021), ou solicite que os estudantes assistam previamente aos vídeos indicados. Em seguida, organize a sala em grupos. Os grupos deverão produzir um mapa conceitual sobre as principais técnicas utilizadas no sensoriamento remoto.

O mapa mental poderá ser produzido utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/uEgK8VM**. Acesso em: 2 out. 2021), ou de forma analógica. As produções dos estudantes serão utilizadas como forma de avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

SAIBA MAIS

IBGE Sensoriamento Remoto.
Disponível em: **https://cutt.ly/cOqbnMh**. Acesso em: 24 jan. 2022.

INTRODUÇÃO AO SENSORIAMENTO REMOTO.
Disponível em: https://cutt.ly/lOqb4l0. Acesso em: 25 jan. 2022.

Sensoriamento Remoto: Conceito E Aplicações.
Disponível em https://cutt.ly/ZOqnZhr. Acesso em: 14 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Para a compreensão do uso dos produtos do sensoriamento remoto, é importante que os estudantes entendam os conceitos utilizados para a obtenção dos dados. Sugerimos que os estudantes sejam separados por grupos que ficaram responsáveis por realizar uma pesquisa, que será apresentada para a sala. A seguir, indicamos os temas que deverão ser sugeridos para os grupos.

Grupo1 – Aerofotogrametria: história, principais produtos, fotografia Aérea, ortofotos, true-ortofoto, quais são as suas aplicações?

Grupo 2 – Tipos de sensores utilizados pelos satélites, resolução espectral, assinatura espectral, suas aplicações.

Grupo 3 – O que é resolução espacial das imagens de satélite, quais os usos das imagens com a relação da sua resolução espacial?

Grupo 4 – Tipos de órbitas utilizadas pelos satélites, órbitas geoestacionárias, órbitas polares, órbita heliossíncrona, resolução temporal.

Para a realização da atividade, indicamos que realize, com a sala, uma atividade de World Café, uma metodologia que utiliza um processo criativo com o objetivo de fomentar diálogos entre os estudantes de forma colaborativa. Para a realização da atividade, a sala de aula deve ser dividida em grupos. Dentro de cada grupo, deverá ser escolhido um "anfitrião", que tem a função de estimular que os participantes expressem as suas ideias, tendo como referência a questão "Como o Sensoriamento Remoto é utilizado para a produção de mapas?".

A cada rodada, os participantes trocam de grupos, sendo recepcionados pelo "anfitrião" do próximo grupo, que irá sintetizar o que foi discutido com os participantes anteriores, que continuam o processo de discussão. Na última rodada, os estudantes retornam aos seus grupos

originais, nos quais sintetizam as discussões. Por fim, realize um fórum de discussão, em que todos os indivíduos compartilhem as discussões realizadas na atividade, evidenciando o conhecimento coletivo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na atividade 4 do Componente Tecnologias de mapeamento da biodiversidade, os estudantes farão um estudo sobre as leis de Kepler. Indique aos estudantes que, no momento da atividade, relacionem as órbitas dos satélites utilizados para o sensoriamento remoto.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Como forma de sistematizar o conhecimento construído ao longo das atividades, sugerimos a criação de um podcast de divulgação científica com o tema "Princípios do Sensoriamento Remoto".

Organize os estudantes em grupos, para o planejamento da produção do podcast. A primeira etapa será a escrita de um roteiro com os principais pontos a serem abordados, de acordo com as discussões realizadas durante as aulas. Pense também se o podcast terá espaço para convidados. Se tiver, busque por pessoas com as quais o grupo gostaria de conversar ou entrevistar. Em seguida, os estudantes farão a gravação do roteiro elaborado. Os estudantes deverão se organizar para realizar a gravação do programa e a edição do áudio. Posteriormente, solicite que publiquem a atividade nas plataformas digitais, com a #curriculoemaçãoCNT_CHS.

AVALIAÇÃO

Professor, entendemos que todos os momentos das atividades podem ser utilizados para a realização de uma avaliação. Combine com os estudantes os critérios que serão utilizados em cada uma das metodologias utilizadas.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, para iniciar a atividade, sugerimos que exiba o vídeo "Sensoriamento remoto na fruticultura", disponível em: **https://cutt.ly/aD7tmp3**. (Acesso em: 21 jan. 2022), e o vídeo "Ciência

Sem Limites - Sensoriamento remoto", disponível em: **https://cutt.ly/5KvQGRt** (Acesso em: 21 jan. 2022).

Para a realização da atividade, indicamos que realize, com a sala, uma atividade de World Café, uma metodologia que utiliza um processo criativo com o objetivo de fomentar diálogos entre os estudantes de forma colaborativa. Para a realização da atividade, a sala de aula deve ser dividida em grupos. Dentro de cada grupo deverá ser escolhido um "anfitrião", que tem a função de estimular que os participantes expressem as suas ideias, tendo como referência a questão "Qual é o Papel da Tecnologia na Agricultura Brasileira?".

Em seguida, os estudantes deverão realizar uma apresentação sobre as discussões realizadas nos grupos.

SAIBA MAIS

O que é agricultura de precisão?
Disponível em: **https://cutt.ly/JOqmEzd**. Acesso em: 26 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, nesta atividade será realizada uma discussão sobre a utilização das ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto na agricultura. A agricultura de precisão usa essas tecnologias para o aumento da produtividade, aplicando insumos no local apropriado.

Para iniciar a atividade, sugerimos que exiba o vídeo "Pesquisa sobre agricultura de precisão". Disponível em: **https://cutt.ly/lBR2FML**. Acesso em: 26 jan. 2022.

Em seguida, sugerimos uma atividade realizada por meio da metodologia de Estações por rotação. Os estudantes deverão ser divididos em 3 grupos, que deverão passar por todas as estações propostas. Caso ache adequado, você poderá incluir outros temas relacionados com a temática. Para a realização da atividade, é importante a gestão do tempo na sala de aula, sugerimos que indique um tempo adequado para que os grupos consigam trabalhar com as estações propostas. Os grupos deverão produzir um documento com as principais informações trabalhadas em cada estação, que será utilizada na próxima etapa da atividade.

Estação 1 – GPS em máquinas agrícolas: por que usar? Disponível em: **https://cutt.ly/ED7yrd2**. Acesso em: 26 jan. 2022.

Estação 2 – O uso de imagens de satélite na agricultura: conheça os benefícios. Disponível em: **https://cutt.ly/bD7yYYd**. Acesso em: 26 jan. 2022.

Estação 3 – uso de drones na agricultura. Disponível em:**https://cutt.ly/2D7yFzT**. Acesso em: 26 jan. 2022.

Após a passagem dos estudantes por todas as estações, solicite que os grupos elaborem uma apresentação com os principais pontos apresentados nas estações, com foco na questão das vantagens e desvantagens da utilização das tecnologias apresentadas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente 5, Tecnologias Sustentáveis, os estudantes irão analisar o papel das tecnologias aplicada à agricultura, e os impactos na sustentabilidade. Dialoguem com os estudantes como o uso das geotecnologias podem contribuir com a melhoria da qualidade ambiental.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Como forma de sistematizar os conhecimentos trabalhados, solicite que os estudantes individualmente produzam um mapa mental, que pode ser elaborado por meio de ferramentas digitais, ou de forma analógica.

Em seguida, sugerimos que os estudantes produzam um painel de forma coletiva, por meio de ferramentas digitais, ou de forma analógica, para ser exposto na escola.

AVALIAÇÃO

Sugerimos que os estudantes façam uma autoavaliação dos seus aprendizados. A atividade deverá ser feita de forma escrita, com base no critério de participação nas pesquisas realizadas e da apresentação dos resultados aos demais colegas da classe. Esse relato deve incluir considerações feitas pelo professor em sala de aula, assim como observações pertinentes aos temas apresentados pelos grupos.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, para o fechamento das atividades, a proposta apresentada neste material será a criação de canais de informação em diferentes mídias. A atividade está alinhada com o Componente 4, Comunicação digital, e será desenvolvido por todos os componentes desta unidade.

Sugerimos que organize a sala em grupos. Em um primeiro momento, será idealizado o formato que será utilizado para a realização da atividade de divulgação científica dos temas trabalhados neste componente.

SAIBA MAIS

Escreva para a câmera: como fazer um roteiro rápido e fácil para tornar seus vídeos mais interessantes e engajar sua audiência.
Disponível em: https://cutt.ly/wD7yVrw. Acesso em: 25 out. 2021.

Tecmundo - Como criar infográficos em poucos passos.
Disponível em: https://cutt.ly/TI151d6. Acesso em: 25 out. 2021.

WikiHow - Como escrever uma notícia.
Disponível em: https://cutt.ly/9I16hpD. Acesso em: 25 out. 2021.

WikiHow - Como escrever uma síntese.
Disponível em: https://cutt.ly/jI16GWa. Acesso em: 25 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Nessa etapa, é importante que você organize momentos para que os grupos possam realizar as gravações (áudio e vídeo), produções (escritas e orais), entre outras práticas que tenham sido planejadas pelos grupos.

Organize os estudantes em grupos, para o planejamento da produção do formato escolhido pelo grupo. A primeira etapa será a escrita de um roteiro com os principais pontos a serem abordados, de acordo com as discussões realizadas durante as aulas e as produções das atividades.

Em seguida, os grupos deverão realizar a produção dos materiais conforme a etapa do planejamento. Posteriormente, solicite que publiquem a atividade nas plataformas digitais com a **#curriculoemaçãoCNT_CHS**.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Como a atividade será realizada por todos os componentes, combine a dinâmica dos trabalhos com os estudantes e os demais professores da Unidade Curricular, bem como com a equipe gestora, sobre a possibilidade de organização de um evento (seminário, cine-debate, mostra de soluções, ou qualquer outro evento) para a divulgação do trabalho finalizado.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, como forma de finalizar a Atividade 5 e verificar as aprendizagens, sugere-se realizar um balanço geral do percurso do Componente 3 e do evento de encerramento, discutindo a repercussão dos materiais produzido, a experiência do trabalho coletivo e integrado com os demais componentes, oportunizando aos estudantes pontuarem os aspectos positivos do processo, e o que precisa ser aperfeiçoado. Considere, também, discutir sobre as expectativas que os estudantes tinham no início do processo, e as expectativas neste momento de finalização do semestre e preparação para a 3ª série.

AVALIAÇÃO

Professor, para a realização da atividade, avalie se os estudantes demonstraram atitudes colaborativas e propositivas, apresentaram informações contextualizadas e argumentos coerentes nas apresentações.

COMPONENTE 4

COMUNICAÇÃO DIGITAL

INTRODUÇÃO

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Língua Inglesa ou Língua Portuguesa

INFORMAÇÕES GERAIS:

Professor, a proposta deste componente é a de proporcionar aos estudantes momentos de investigações, análises e reflexões acerca das tecnologias da informação aplicadas ao monitoramento ambiental, desenvolvimento industrial, promoção da saúde pública, implementação de políticas públicas, ações sustentáveis, jornalismo científico, entre outras atividades privadas, governamentais e/ou independentes que objetivam a comunicação e informação da sociedade sobre assuntos voltados para as temáticas científicas, sociais e ambientais. Os estudantes também terão oportunidades de aplicar os conhecimentos construídos em projetos que visam a divulgação de atividades locais, utilizando tecnologias de comunicação digital.

Objetos de conhecimento: planejamento, produção e edição de textos orais, escritos e multissemióticos do campo midiático digital; compreensão de siglas e origem do vocabulário da tecnologia ligada e sua importância no processo de comunicação; compreensão geral e específica de textos (orais, escritos, multissemióticos); relação entre textos e contextos de produção; curadoria da informação.

Competências da Formação Geral Básica: 1, 3 e 7.
Habilidades a serem aprofundadas:

EM13LGG403	Fazer uso do inglês como língua de comunicação global, levando em conta a multiplicidade e variedade de usos, usuários e funções dessa língua no mundo contemporâneo.
EM13LGG305	Mapear e criar, por meio de práticas de linguagem, possibilidades de atuação social, política, artística e cultural para enfrentar desafios contemporâneos, discutindo princípios e objetivos dessa atuação de maneira crítica, criativa, solidária e ética.
EM13LGG105	Analisar e experimentar diversos processos de remidiação de produções multissemióticas, multimídia e transmídia, desenvolvendo diferentes modos de participação e intervenção social.

Eixos Estruturantes: Investigação Científica, Processos Criativos e Mediação e Intervenção Sociocultural.
Competências e Habilidades:

EMIFCG01	Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.
EMIFLGG05	Selecionar e mobilizar intencionalmente, em um ou mais campos de atuação social, recursos criativos de diferentes línguas e linguagens (imagens estáticas e em movimento; música; linguagens corporais e do movimento, entre outras), para participar de projetos e/ou processos criativos.
EMIFLGG07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais passíveis de mediação e intervenção por meio de práticas de linguagem.
EMIFLGG08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das práticas de linguagem para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre formas de interação e de atuação social, artístico-cultural ou ambiental, visando colaborar para o convívio democrático e republicano com a diversidade humana e para o cuidado com o meio ambiente.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, nesta primeira Atividade do componente, os estudantes irão explorar os *influencers* científicos; isto é, os profissionais e os estudiosos da área da saúde e Ciências que produzem conteúdo para redes sociais voltados para a informação e/ou discussão de questões ambientais e de saúde em pauta na sociedade. Durante o período de pandemia da COVID-19, os *influencers* científicos ganharam visibilidade entre públicos diversos que buscavam informações acerca de cuidados e dados a respeito da doença. Em suas produções multimodais, esses profissionais viabilizam informações de relatórios e pesquisas científicas nacionais e internacionais para uma linguagem de fácil entendimento, buscando alcançar um

público que não está familiarizado com a linguagem técnica científica. Nesse contexto, a proposta desta primeira Atividade é a de que os estudantes analisem criticamente os perfis desses profissionais e suas respectivas produções, refletindo sobre sua popularidade entre o público-alvo e a responsabilidade que precisam ter para com a veracidade das informações que (re)produzem e compartilham.

Assim, para acolher os estudantes dentro dos objetivos da atividade e analisar o conhecimento deles com relação aos *influencers* científicos que conhecem e/ou seguem, selecione conteúdos nas páginas de diferentes *influencers* científicos em redes sociais (postagens, artigos, *podcasts* e vídeos) para que você e seus estudantes possam analisar e apreciar coletivamente o conteúdo. Cabe ressaltar que, conforme os objetivos e expectativas para o componente, esse material analisado pode conter conteúdos em Língua Inglesa, de modo que haja também a promoção e o desenvolvimento de aprendizagens por parte dos estudantes com relação ao idioma.

SAIBA MAIS

Professor, como sugestão neste momento de seleção de conteúdo para ser analisado e apreciado, você encontra na página a seguir uma matéria sobre alguns dos *influencers* científicos que estão em evidência na atualidade.

Ilha do conhecimento - *Digital influencers* da Ciência.
Disponível em: **https://cutt.ly/slqemZm**. Acesso em: 10 jan. 2022.

Após a apreciação, organize uma roda de conversa para que os estudantes possam compartilhar suas impressões e analisar coletivamente a produção escolhida. Para apoiar esse momento de troca dos estudantes e ajudar você a conhecer um pouco o perfil da sua turma, assim como o conhecimento prévio deles sobre a temática, podem ser feitos questionamentos que norteiam a discussão e a análise. Caso seja possível, esses questionamentos podem também ser feitos em Língua Portuguesa e/ou em Língua Inglesa. Como exemplo, pode-se considerar: ***Vocês conhecem esse influencer? (Do you know this social media influencer?) Que outros influencers vocês conhecem e que produzem conteúdos semelhantes ao que tivemos contato? (Do you know any other social media influencer who produces content like this?) Em quais redes sociais eles estão em maior evidência? (What are the social networks where they are more present?) Que tipo de informações esses influencers geralmente trazem em suas produções? (What type of information these social media influencers bring in their productions?) Em que outros canais e/ou meios de comunicação e mídias (jornais impressos, digitais e televisivos, revistas, páginas governamentais etc.) podemos encontrar o mesmo tipo de informação compartilhada? (In what other channels, means of communication and media (newspapers, television news, magazines, government's official web portals) can we find this same type of information?)***

SAIBA MAIS

Professor, com o intuito de promover o desenvolvimento da Língua Inglesa em atividades que proporcionem um contato cultural e uso significativo da língua, para todo o percurso deste componente, você pode utilizar conceitos e metodologias encontradas no CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), que traz uma abordagem de ensino integrando o desenvolvimento de uma língua que não é a materna dos estudantes a conteúdos curriculares e objetos de conhecimento de diferentes áreas.

CLIL, uma força integradora para fomentar a aprendizagem de inglês.
Disponível em: https://cutt.ly/fGcZfzn. Acesso em: 27 abr. 2022

Após essa discussão inicial, solicite aos estudantes que se organizem em duplas, ou trios, para investigar na internet os *influencers* científicos que possuem maior visibilidade, registrando em seus cadernos o tipo de assunto que estão mais presentes em suas publicações. Esse levantamento de informações será importante para que criem repertório com relação a esses profissionais, assim como pautará o desenvolvimento das etapas seguintes desta Atividade.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, de forma a melhor integrar as aprendizagens dos estudantes, você pode sugerir que pesquisem por *influencers* que desenvolvem conteúdos relacionados a assuntos que estejam estudando nos demais componentes desta Unidade Curricular. No Componente 2, por exemplo, os estudantes estão desenvolvendo aprendizagens no que tange a Tecnologia GNSS e sua utilização no mapeamento de áreas verdes. Já no Componente 3, o foco dos estudos está nos Sistemas de informações Geográficas. Observa-se, portanto, o quanto é importante conversar com os professores desses e dos demais componentes para que, juntos, possam planejar de modo mais assertivo os pontos de integração observados.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, nesta segunda etapa da Atividade 1, os estudantes irão analisar o perfil profissional dos *influencers* científicos que as duplas/trios selecionaram, refletindo, agora, sobre a responsabilidade que essas personalidades têm com relação às informações que compartilham e os assunto abordados nas produções, principalmente à vista da influência que essas informações podem ter no bem-estar do público e no meio ambiente, de um modo geral.

Dessa maneira, antes de iniciar este momento da prática, como os estudantes vão registrar suas análises em formato de relatório, é necessário que eles tenham ciência das características do gênero. Por isso, explique a eles que se trata de uma produção que contém um conjunto de informações e que, geralmente, é utilizada para reportar resultados parciais ou totais de uma determinada

atividade, experimento, projeto, ação, pesquisa, ou outro evento que esteja em andamento ou finalizado, podendo ser apresentado em formato oral ou escrito.

SAIBA MAIS

Professor, para que você, juntamente com os estudantes, possam definir qual o melhor tipo de relatório a ser realizado para esta e as demais atividades, indica-se a leitura do seguinte texto:

Gênero Textual Relatório.
Disponível em: **https://cutt.ly/ZInyDff**. Acesso em 10 jan. 2022.

Logo, para dar andamento à Atividade, peça que os estudantes retomem a listagem de *influencers* científicos que registraram em seus cadernos. Ainda em duplas/trios, solicite que eles investiguem as páginas das redes sociais dessas personalidades. Oriente-os quanto à análise dos vídeos, postagens, enquetes, entre outros conteúdos que esses *influencers* (re)produzem, tendo em vista algumas chaves de análise que podem ser combinadas em conjunto, tais como: os temas mais abordados pelo *influencer*; o tipo de conteúdo produzido (vídeos, resenhas, artigos, reportagens, textos opinativos, *podcast* etc.); a relação dos assuntos abordados e a área de atuação/formação e especialização do *influencer*; as fontes das informações compartilhadas; a linguagem utilizada nas produções e a relação com o público-alvo.

Lembre os estudantes sobre a necessidade de registro em seus cadernos de todas as informações que encontrarem, além das notas a partir das observações das produções. Esse registro será importante durante a próxima etapa dessa Atividade, na qual eles irão compilar todas essas informações no relatório que posteriormente será compartilhado e discutido com as demais duplas/trios.

Professor, nessa fase de investigação, os estudantes necessitarão de acesso à internet para explorar e analisar os conteúdos produzidos pelos *influencers* que selecionaram. Por isso, de acordo com as possibilidades da sua Unidade Escolar, viabilize o acesso dos estudantes a computadores e *tablets*, acordando com a gestão e os demais professores o uso dos espaços e dos aparelhos disponíveis. Caso sua escola não possua recursos suficientes para o atendimento dos estudantes, e estes não tenham meios para realizar a prática em sala de aula, você pode pedir para que as pesquisas sejam feitas de maneira assíncrona.

Quando os estudantes tiverem explorado de modo mais detalhado os conteúdos produzidos pelos *influencers* que selecionaram, solicite que analisem os perfis desses profissionais. Mantendo as duplas/trios, dentre as informações a respeito dessas personalidades, que coletivamente vocês julgarem importantes para conhecer, solicite que os estudantes verifiquem aspectos significativos, como: a principal área de atuação dos *influencers* (causas socioambientais, meios jornalísticos-midiáticos, acadêmico, político, entre outros); as suas formações e especializações (universidades nacionais e/ou internacionais, histórico escolar e/ou profissional); participação e atuação em campanhas e organizações socioambientais (ONGs, grupos de pesquisa e/ou estudos cooperativas in-

dependentes e/ou governamentais, movimentos, entre outras); relações e cooperações com outros profissionais da área e/ou vínculo com mídias dos campo jornalístico-midiático ou artístico-literário (emissoras/programas de TV, canais/grupos em redes sociais, companhias/coletivos artísticos).

A partir dessa análise, os estudantes vão observar as relações entre os perfis profissionais dos *influencers* científicos selecionados e seus respectivos conteúdos, de modo que percebam se há ou não uma inter-relação coerente entre esses dois aspectos. De igual forma, também vão poder verificar como essa relação se materializa e influencia nas produções, nas informações veiculadas e nas recepções por parte do público-alvo.

Diante da necessidade de uma produção futura por parte dos grupos, é importante que, nesse momento de análise, os estudantes compilem, também no relatório, informações e conteúdos referentes à linguagem do material, mais especificamente sobre os recursos utilizados nas (re)criações e divulgações, como: gráficos, *lettering*, desenhos, fotografias, vídeos/áudios complementares, animações, *drops*, *stories*, entre outros aspectos relacionados com a comunicação oral e visual do material.

Assim, para finalizar essa etapa de pesquisa, peça que os estudantes redijam um relatório expondo as principais informações que encontraram. Nesse registro, é necessário que apresentem uma avaliação do *influencer* que escolheram, observando e explicitando os aspectos positivos e negativos que tenham encontrado em suas produções e relacionando-as com seus perfis profissionais.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, nesta última etapa da Atividade 1, a proposta é que os estudantes tenham um momento para poder compartilhar seus relatórios, analisar as produções uns dos outros, além de trocar opiniões a partir das pesquisas que realizaram. Para isso, organize uma roda de conversa em que as duplas e os trios de estudantes possam compartilhar seus relatórios. É importante que cada grupo tenha a oportunidade de apresentar, receber *feedbacks*, assim como opinar sobre a produção dos seus colegas. Por isso, como sugestão, você pode fazer uso da metodologia ativa *fishbowl*, que oportuniza debates nos quais cada dupla/trio de estudantes apresentará, de maneira alternada, a temática que será discutida.

SAIBA MAIS

Professor, para apoiar as possibilidades de estratégias e práticas envolvendo a metodologia *fishbowl*, na página a seguir você encontrará informações que podem apoiá-lo no planejamento desta etapa da atividade.

***Fishbowl* (método aquário): o que é, exemplo e como usar em aula.**
Disponível em: **https://cutt.ly/HE0OigX**. Acesso em: 10 jan. 2022.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, nesta segunda Atividade, a proposta é a de que os estudantes investiguem os grandes canais de jornalismo científico, sejam eles digitais e/ou físicos. A partir desse levantamento e consequente análise, os estudantes vão poder verificar quem produz muitas das informações de cunho científico e/ou socioambiental que circulam atualmente em produções de mídias de maior destaque, como notícias, artigos, colunas, editoriais, entre outros conteúdos que pertencem ao campo jornalístico-midiático nacional e internacional.

Sendo assim, para iniciar a prática, após a exposição dos objetivos da Atividade, promova uma análise conjunta de duas produções jornalísticas de mídias populares e contemporâneas que contenham temáticas voltadas para questões científicas e/ou socioambientais. É importante que ambas as produções selecionadas apresentem a mesma informação, mas que as veiculem de maneiras diferentes; isto é, em formatos e meios variados. Vale ressaltar que, de modo a promover as aprendizagens dos estudantes em Língua Inglesa, conforme os objetivos, você pode selecionar conteúdos nacionais ou internacionais que contenham textos orais e escritos no idioma. Logo, diante das comparações possíveis entre produções jornalísticas, pode-se considerar a seleção, por exemplo:

artigo de jornal ***x*** *notícia em programa jornalístico televisivo*

postagem em rede social ***x*** *podcast de um veículo jornalístico*

matéria de jornal impresso ***x*** *matéria de jornal digital*

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, na Atividade 2 do componente "Tecnologias Sustentáveis" há indicações de estudo de infográficos em Língua Inglesa que podem ser explorados e analisados como objeto de estudo, tanto para o desenvolvimento das habilidades linguísticas do idioma, quanto para apoiar os estudantes nas propostas das atividades de ambos os componentes. Após a apreciação, organize uma roda de conversa para que os estudantes possam compartilhar suas impressões e analisar coletivamente as produções escolhidas. Professor, para apoiar esse momento de troca entre os estudantes e estimular a participação, podem ser feitas perguntas, como: ***Quais as principais diferenças e semelhanças entre as duas produções? Qual se "comunicou" mais com você? Por quê? Quais recursos são utilizados para informar os conteúdos nas produções? Quais você considera que são mais eficientes? Em que outros canais e/ou meios de comunicação e mídias podemos encontrar o mesmo tipo de informação encontrada nas produções?***

Depois desse momento de conversa e de compartilhamento de opiniões, solicite que os estudantes se organizem em grupos, podendo ser mantida ou não as formações da Atividade anterior. Em conjunto, eles vão iniciar pesquisas nas quais eles possam realizar um levantamento de notícias produzidas em diferentes formatos e que veiculam as mesmas informações referentes às temáticas científicas e/ou socioambientais.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, este é um momento oportuno para que você e os demais professores desta Unidade Curricular planejem a integração das aprendizagens. Nesta ocasião do levantamento de notícias, você pode sugerir que os estudantes busquem por aquelas que veiculam assuntos e temáticas que estão sendo desenvolvidas pelos demais componentes, tais como: o mapeamento de áreas verdes, cartografia temática e agentes envolvidos na formação do solo.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, neste segundo momento da Atividade 2, os estudantes terão a oportunidade de realizar mapeamentos e análises dos conteúdos que circulam no campo jornalístico-midiático, que apresentam informações referentes ao universo da Ciência e/ou de questões socioambientais. Nesse processo, eles terão a possibilidade de verificar e indicar as fontes primárias das informações mapeadas.

Assim sendo, para iniciar as ações, solicite que eles façam um levantamento de temáticas científicas e/ou socioambientais que estejam em pauta nas mídias jornalísticas tanto do Brasil, como no mundo. Em grupos, os estudantes realizarão a referida pesquisa com a intenção de mapear o percurso e a repercussão das informações. Para isso, será necessário que estabeleçam um direcionamento para a investigação; isto é, um recorte, de modo que eles melhor se organizem, analisem e compartilhem os resultados e conclusões obtidos.

Nesse caso, as pesquisas de cada grupo poderão ser voltadas para recortes definidos por você ou pelos estudantes. Dentre as possibilidades de enfoque para as investigações das produções jornalísticas, estão:

- geográfico (mapeamento por país, entre regiões, entre continentes, entre hemisférios);
- geopolítico (mapeamento entre países/regiões/estados/municípios que possuem regimes políticos que divergem ou convergem e/ou acordos e tratados em comum);
- por ocorrência (mapeamento de notícias referentes a denúncias/relatos de ocorrências, como: desmatamentos, enchentes, deslizamentos, escassez de alimentos, entre outros).

Depois de definidos os direcionamentos com relação às pesquisas de cada grupo, solicite que eles iniciem a prática. Para apoiar a organização e a realização do mapeamento, pode-se considerar a elaboração de painéis físicos, que estejam visíveis e acessíveis à turma, nos quais os estudantes possam expor as principais informações coletadas a respeito das produções e (re)produções investigadas, conforme o andamento da atividade. Além disso, caso haja possibilidade, sugere-se o uso de ferramentas digitais que os estudantes possam utilizar para elaborar o mapeamento e organizar os registros.

Para melhor organização do cronograma da atividade e da apresentação do mapeamento, é importante que sejam feitos também alguns combinados entre a turma, o que ajudará nas investigações e na elaboração do material de cada grupo. Por isso, dentre os combinados, pode-se definir: o número de notícias que serão apresentadas no mapeamento; a organização das notícias (por cronologia, por número de acessos/visualizações/compartilhamentos/tiragens, por fontes em comum); apresentação de vídeos e/ou imagens complementares.

Professor, à vista do desenvolvimento de aprendizagens por parte dos estudantes com relação à Língua Inglesa, pode-se solicitar que os estudantes incluam no mapa, além de textos no idioma, também estruturas que apoiem na identificação de datas, locais, horários, pessoas, fontes, entre outras. Nesse processo, eles poderão explorar, por exemplo, os usos de pronomes interrogativos, como: *when*, *where*, *who*, *what* e *why*.

De modo a apoiar produções futuras para este Componente, a exemplo do que foi solicitado aos estudantes durante a Atividade 1, na ocasião da elaboração dos relatórios, peça a eles que também façam registros quanto aos recursos e meios utilizados para a (re)criação e divulgação das notícias mapeadas.

Para melhor acompanhamento da Atividade, você pode avaliar cada grupo separadamente, observando como está o andamento individual e coletivo da prática. Ademais, caso o mapa seja elaborado em algum meio digital, você poderá periodicamente, a depender do planejamento, fazer comentários e inserir questionamentos que os estimulem a refletirem sobre a importância de uma pesquisa cuidadosa e detalhada.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Nessa última etapa da Atividade 2, os estudantes irão organizar uma apresentação circular, na qual, separadamente, em grupos, vão apresentar seus mapeamentos aos demais colegas. Durante essas apresentações, eles também vão poder expor suas conclusões, opiniões e ideias a respeito das pesquisas realizadas.

Logo, para dar início à prática, solicite que eles façam os últimos ajustes em seus mapeamentos, checando se todas as informações que foram acordadas entre a turma e os grupos constam no material. Nesse processo, peça, ainda, que eles façam registros individuais, inserindo informações que eles gostariam de passar para seus colegas, tanto sobre as investigações realizadas, quanto sobre o mapeamento. É fundamental que os estudantes tenham ciência de que, mesmo sendo uma apresentação coletiva, todos os membros deverão participar da apresentação.

Como se trata de uma prática entre grupos, no momento da apresentação, que será síncrona e em rodízio, sugere-se que os estudantes se organizem separadamente, de modo que uma apresentação não interfira na outra. Sendo assim, previamente, será necessário organizar o(s) ambiente(s) e disponibilizar recursos, no que couber, como: *notebooks*, caixas de som, *tablets*, projetores, lousas móveis, marcadores, entre outros materiais de apoio. Além disso, é importante que também sejam definidos o tempo e os pares de grupos para cada apresentação, pois isso ajudará na organização individual e coletiva dos envolvidos.

Professor, durante as apresentações, circule pelo(s) ambiente(s), observando o andamento da atividade. Nesse momento, você pode fazer perguntas para cada grupo, ajudando na interação entre os estudantes, de modo que eles identifiquem pontos de convergência e divergência entre as pesquisas e o mapeamento de ambos os grupos.

Ao final das práticas entres os grupos, promova uma roda de conversa com a turma. Nessa ocasião, o objetivo é que eles reflitam sobre o desenvolvimento da atividade, suas respectivas participações, autoavaliando-se com relação ao modo como trabalharam em conjunto e verificando as principais aprendizagens que desenvolveram ao longo do percurso. Essa conversa se mostra, todavia, também como um momento preparatório para o desenvolvimento da Atividade 3, pois eles poderão comentar a respeito das diferentes fontes utilizadas para a produção das notícias mapeadas, bem como perceber como se deu a difusão de informações a respeito de questões científicas e/ou socioambientais.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, nesta terceira Atividade do Componente, os estudantes investigarão os centros de pesquisa/informações, organizações e entidades que sejam presentes e significativas em suas comunidades locais, e que são responsáveis por acompanhamentos e monitoramentos ambientais. Nesse processo, também irão analisar o local onde vivem, identificando as organizações responsáveis por implementar e acompanhar políticas públicas voltadas para a preservação/manutenção de áreas verdes, flora e fauna locais, segurança, entre outras iniciativas de importância para o bem-estar da sociedade civil e do meio ambiente.

Assim, para iniciar a Atividade, selecione uma página governamental existente em seu estado que realize o monitoramento do ar, da água, do solo, das mudanças climáticas, ou de outros aspectos relacionados a questões ambientais. Logo, solicite que seus estudantes explorem os conteúdos dessas plataformas. Durante esse estudo, peça que eles analisem as informações básicas encontradas nas páginas visitadas, tais como: legislações vigentes, histórico de atividades, publicações, divulgações, parcerias com outras instituições, relatórios (quinzenais/mensais/anuais), entre outros conteúdos disponibilizados que você considere importantes para que os estudantes possam compreender de modo mais detalhado, tanto a importância desse tipo de organização, quanto como o trabalho é desenvolvido pelos responsáveis.

Como sugestão, você pode indicar a página da CETESB, ou outra que você considere mais direcionada para a sua comunidade local.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
Disponível em: **https://cetesb.sp.gov.br/**. Acesso em 10 jan. 2022.

Em seguida, organize um momento para que os estudantes possam discutir sobre suas impressões e análises. Para mobilizar as trocas desse momento e verificar se os estudantes conseguiram identificar, por meio das análises realizadas, o trabalho e o compromisso dessas organizações, pode-se fazer perguntas, como: ***Vocês já tinham acessado esta página, ou páginas parecidas com esta? Se sim, qual ou quais? Por qual motivo acessaram? Que tipo de informação podemos encontrar nesta página (informativos, relatórios, leis, legislações, decretos, notícias, eventos, campanhas etc.)? Quem são os responsáveis pelas informações divulgadas? A página é apenas informativa, ou há também canais de comunicação com a comunidade? Se houver, quais serviços são oferecidos? Qual a abrangência das informações e serviços oferecidos (nacional, estadual, local etc.)? Vocês conhecem páginas parecidas com essas, mas que sejam de alcance local, de preferência da cidade em que vivem? Se sim, quais?***

Caso os estudantes conheçam páginas locais de suas prefeituras/bairros/comunidades, solicite que eles registrem essas páginas em seus cadernos, ou em outros meios que tenham adotado para estudos deste componente. Tais informações irão auxiliar os estudantes nos momentos seguintes desta Atividade, quando serão desafiados a investigar e mapear as organizações e ações locais voltadas para o monitoramento ambiental. Nesse sentido, também vão analisar a maneira como são realizadas as investigações e as divulgações das informações que incentivam/promovem ações que buscam a prevenção de riscos, a segurança e o bem-estar na região onde vivem.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, nessa segunda etapa da Atividade, os estudantes irão pesquisar por canais de comunicação locais, especialmente em meios digitais, voltados para o monitoramento ambiental e o bem-estar da população. Durante essa prática, vão realizar análises que objetivam compreender como essas instituições se comunicam com seus públicos e compartilham informações importantes para a gestão e a segurança da comunidade. Além disso, também identificarão as políticas públicas voltadas para o meio ambiente desenvolvidas em suas cidades e/ou estados. Dessa forma, poderão verificar, ainda, se há páginas informativas na *web* e em redes sociais que possibilitem canais de interação com a sociedade civil, oferecendo espaços para encaminhar relatos, dúvidas e sugestões.

Sendo assim, solicite aos estudantes que se organizem em pequenos grupos de trabalho e investiguem as páginas das organizações que selecionaram na etapa anterior desta Atividade. Caso não tenham feito esse levantamento, você pode sugerir que voltem a explorar a página do CETESB. Para esse momento, o objetivo é identificar como são apresentadas/comunicadas as informações do(s) centro(s) selecionados. Dentre as opções de definições dos objetos de estudos dos grupos, pode-se considerar, por exemplo, uma divisão por material de pesquisa de cada centro(s), como: monitoramento do ar, acompanhamento de tipos/variações de solo, verificação de ocorrências de descarte de resíduos sólidos e/ou químicos na natureza, previsão/divulgação de mudanças climáticas, gerenciamento de riscos, licenciamento ambiental, entre outros.

Professor, quando os grupos estiverem formados, explique que cada um será responsável por elaborar uma apresentação sobre as análises que fizeram do(s) centro(s) escolhido(s). Para isso, combine com seus estudantes pontos importantes e comuns nas pesquisas que irão realizar, e que os ajudem a entender o que cada centro analisado promove. Como sugestões de chaves de análise, pode-se considerar: os

objetivos específicos do(s) centro(s); o histórico de trabalho; as práticas do(s) centro(s); os programas e as parcerias; as atribuições; as políticas públicas desenvolvidas e/ou apoiadas e as atividades principais.

Oriente os estudantes a fazerem registros das informações que encontrarem para, ao final, sistematizar tudo em uma apresentação multimodal. Como sugestão, você pode pedir que eles elaborem apresentações em ferramentas digitais, por meio de vídeos e outros formatos criativos que possam ser utilizados. Caso o acesso à tecnologias digitais não seja possível, você pode orientá-los quanto ao uso de recursos analógicos, como cartazes, *folders* e *banners*.

SAIBA MAIS

Professor, nas páginas a seguir você encontra sugestões de práticas e formatos de apresentações que podem ser utilizadas nas práticas e apoiar os estudantes para este momento da Atividade.

InfoEscola - 5 dicas para apresentar trabalhos escolares.
Disponível em: **https://cutt.ly/7IiXQlP**. Acesso em: 10 jan. 2022.

***Smartalk* - 13 ferramentas gratuitas para criar apresentações de slides.**
Disponível em: **https://cutt.ly/tIiC8hj**. Acesso em: 10 jan. 2022.

Professor, durante as pesquisas e análises, a presença de gráficos, tabelas e infográficos será constante por razão do tipo de conteúdo encontrado em páginas governamentais que realizam acompanhamento ambiental. Tais canais de informação, geralmente, apresentam dados por meio de relatórios, boletins, informativos, campanhas, índices e mapas. Por isso, este momento também pode ser oportuno para que você retome com eles as principais características desses gêneros. Se possível, é também recomendado que sejam explorados conteúdos em Língua Inglesa, como tempos verbais e palavras que são mais comuns nessas produções.

Inclusive, é importante discutir com seus estudantes a respeito de políticas públicas, verificando se eles sabem o que são, quais são seus objetivos e quem são os responsáveis por sua implementação, promoção e acompanhamento.

SAIBA MAIS

Professor, nas páginas a seguir você encontra sugestões de conteúdos sobre políticas públicas que podem auxiliar neste momento de estudos. Você pode apresentar estas fontes para os estudantes, incentivando-os a realizar suas próprias investigações e seleções (individuais e coletivas). O objetivo é que eles se apropriem deste conhecimento para que, dessa maneira, consigam identificar a presença ou ausência de políticas públicas nas páginas que irão analisar.

InfoEscola - Política pública.
Disponível em: https://cutt.ly/vIgMHUT. Acesso em: 14 jan. 2022.

Brasil Escola - O que são políticas públicas?
Disponível em: https://youtu.be/PvWo10xHYrs. Acesso em: 14 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, nesta última etapa da Atividade 3, a proposta é que os estudantes tenham a oportunidade de apresentar seus trabalhos, realizar autoavaliações e avaliações coletivas de suas produções.

À vista disso, para iniciar a prática, antes das apresentações, organize um momento com seus estudantes para que possam, coletivamente, elaborar uma ficha de avaliação e autoavaliação. O objetivo é de que esse instrumento seja usado pelos estudantes durante os momentos das apresentações; portanto, os aspectos a serem avaliados devem ser padronizados e acordados por todos, de modo que constem nas fichas os pontos principais de avaliação que serão considerados.

De acordo com as possibilidades locais da Unidade Escolar, essas fichas de avaliação e autoavaliação podem ser elaboradas fazendo uso de ferramentas digitais, de maneira que variem as possibilidades de criação e de disponibilização desse conteúdo. Dessa forma, os estudantes terão, ainda, a oportunidade de buscar soluções criativas e tecnológicas que sejam significativas e mais próximas de produções semelhantes àquelas que podem ser verificadas no mundo do trabalho. Além disso, de forma a apoiar o desenvolvimento das habilidades linguísticas em Língua Inglesa, as fichas também podem ser elaboradas em versão bilíngue.

Quando as fichas estiverem prontas, promova momentos nos quais os estudantes possam apresentar suas análises e, consequentemente, realizar as propostas de avaliações. É importante, também, que cada estudante contribua e receba os *feedbacks* das apresentações que realizaram. Assim, ao final das apresentações, peça que os estudantes analisem todas as fichas que receberam e registrem as avaliações e sugestões recebidas. Esse processo é importante para que os estudantes possam avaliar quais foram as impressões obtidas a partir de suas apresentações, possibilitando reflexões com relação às práticas e decisões que foram tomadas, identificando, inclusive, os pontos a serem aprimorados e/ou (re)organizados.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, nesta penúltima Atividade do Componente, a proposta é que os estudantes realizem uma retomada dos canais digitais de informação que foram explorados ao longo das Atividades anteriores. Porém, agora, eles terão a oportunidade de desenvolver seus estudos no que concerne ao processo de elaboração e produção desses tipos de canais. Dessa maneira, eles experimentarão práticas enquanto (re)produtores e editores de conteúdo. Para apoiar o desenvolvimento e o planejamento, os estudantes poderão, ainda, realizar investigações para identificar questões de relevância para os contextos nos quais estão inseridos, visando a criação de propostas de canais que contribuam para o bem-estar da comunidade por meio do compartilhamento de informações que promovam a conscientização do público sobre assuntos importantes relacionados à saúde e ao meio ambiente.

Sendo assim, para iniciar a Atividade 4, elabore uma pergunta problematizadora relacionada com a necessidade de (re)criar um canal de informação, de modo que leve os estudantes a refletirem sobre possíveis projetos voltados para a comunicação, como, por exemplo: ***Se você tivesse um canal dedicado à veiculação de informações para a/o sua/seu cidade/bairro, como ele seria?***

De modo que os estudantes possam visualizar as possibilidades do projeto, você pode pedir que eles se imaginem como *influencers* científicos, ou como (re)produtores de conteúdos socioambientais para páginas em redes sociais, que teriam como público sua comunidade local. Logo, para dar andamento à Atividade, solicite que os estudantes elaborem individualmente, ou em pequenos grupos, dependendo dos objetivos, uma pequena descrição de um canal que eles gostariam de criar. Para isso, será necessário que os estudantes apresentem exemplos dos tipos de conteúdo que gostariam de (re)produzir, como vídeos-minuto, artigos, *podcasts*, relatórios, notícias, relatos, entre outros. Ademais, é preciso que eles indiquem os assuntos/temas que seriam os principais objetos de suas produções (meio ambiente, desenvolvimento urbano, empreendimentos sociais e pessoais, reciclagem, sustentabilidade etc.) e qual/quais mídia(s) eles gostariam de adotar para veicular o conteúdo produzido, como: perfis em plataformas profissionais (pessoal e/ou público), redes sociais, grupos (fechados ou abertos), jornais locais, informativos em outras páginas, entre outros.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o planejamento e o desenvolvimento dos canais de informação dos estudantes serão importantes para integrar as aprendizagens e as produções multimodais realizadas por todos os componentes da Unidade Curricular ao longo do semestre. Sendo assim, sugira que os estudantes retomem e incluam nos planejamentos de seus canais as produções desenvolvidas ao longo da Unidade Curricular. A seguir, você encontra indicações de algumas produções e atividades realizadas até o momento nos demais componentes.

- **Componente 1:** *mapa conceitual sobre as aplicações do sensoriamento remoto e importância do monitoramento de manchas das áreas verdes, propostas de ações de recuperação de ambientes de acordo com o ODS (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável).*
- **Componente 2:** *animação sobre a Teoria da Relatividade Restrita; mapas mentais; observação do satélite GOES.*
- **Componente 3**: *mapeamento das manchas das áreas verdes do município escolar; mapa conceitual relacionando os processos realizados pelos agentes envolvidos na formação do solo; mapa conceitual das principais técnicas usadas no Sensoriamento remoto; podcast de divulgação científica com o tema "Princípios do Sensoriamento Remoto".*
- **Componente 5:** *mural virtual sobre as novas tecnologias agropecuárias; mapa mental colaborativo relacionando aspectos ambientais, sociais e econômicos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), com as tecnologias de automação, agricultura digital, IOT e BigData estudadas nas Smart Farms; fotos e/ou vídeos do jogo de tabuleiro ou scape room/breakout.*

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, nesta segunda etapa da Atividade, de acordo os planos apresentados para a criação dos canais digitais, os estudantes irão planejar o desenvolvimento de seus respectivos canais, com o objetivo de comunicar aos seus públicos informações que estejam ligadas a questões socioambientais de relevância local, além de outros aspectos que julgarem importantes para serem compartilhados em suas comunidades, à vista dos cuidados com o meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida da população local.

Por isso, solicite que os estudantes retomem as descrições dos canais que fizeram e se organizem em grupos de trabalho, conforme as ideias de canais que mais apreciaram. Como agora eles serão desafiados a planejar a criação desses canais e, posteriormente, na Atividade 5, vão colocar esse planejamento em prática, é aconselhável que formem grupos pensando na divisão do processo de elaboração, que prevê práticas, como: investigar, (re)produzir, revisar, editar e divulgar.

Nesse sentido, quando os grupos estiverem devidamente formados, oriente seus estudantes quanto à primeira etapa da produção: o planejamento. De forma a padronizar e organizar melhor os projetos, como sugestão, elaborem em conjunto um documento para colocarem todas as informações importantes para esse momento, como: o número de integrantes de cada grupo; as demandas e as responsabilidades dos membros; os nomes dos canais que serão criados; os principais temas que serão abordados, envolvendo temáticas ligadas à saúde, ao meio ambiente, à saúde e à Ciência; os objetivos dos canais; a identidade visual dos canais; o público-alvo; a linguagem que será utilizada; a plataforma que melhor comporta o conteúdo que será produzido; as mídias que poderão ser utilizadas para o compartilhamento e divulgação dos conteúdos (redes sociais, *blogs*, *vlogs* etc.).

SAIBA MAIS

Professor, nas páginas a seguir você encontra sugestões de *sites* e redes sociais que podem ser usados pelos estudantes na criação de seus canais.

Os 16 melhores sites e apps para compartilhar arquivos e fotos.
Disponível em: https://cutt.ly/5S5E0nh. Acesso em: 21 jan. 2022.

As 10 Redes Sociais mais usadas no Brasil em 2021.
Disponível em: https://cutt.ly/HIGcGwV. Acesso em: 21 jan. 2022.

Professor, de acordo com as possibilidades de sua escola, e das tecnologias disponíveis, organize momentos nos quais os estudantes trabalhem coletivamente, acessando a internet por meio de computadores, *tablets*, ou, se for o caso, seus próprios aparelhos celulares, para que, assim, possam realizar as pesquisas necessárias durante o planejamento dos canais. Caso o acesso a essas tecnologias não seja possível, você pode sugerir que os estudantes realizem as pesquisas de forma assíncrona. Inclusive, dependendo das possibilidades locais, é importante que eles considerem formatos analógicos para a veiculação das informações que planejarem para seus canais, como a produção, por exemplo, de murais, revistas, jornais, *folders* e panfletos.

AVALIAÇÃO

Professor, enquanto os estudantes estiverem em seus grupos de trabalho, realizando as investigações e o preenchimento do documento de planejamento dos canais, você pode realizar a avaliação processual deles, circulando pelos grupos e observando alguns pontos importantes como, por exemplo, o quanto estão comprometidos e engajados na proposta da atividade, se estão dando boas contribuições, se há interação entre os integrantes dos grupos, se estabelecem acordos coletivos, entre outros critérios que considerar pertinentes. Além disso, você também pode orientar os estudantes que você perceber que estejam tendo dificuldades, dando dicas e sugestões que os ajudem a realizar a prática.

Quando os estudantes finalizarem o planejamento estrutural de seus canais, solicite que revejam os assuntos e informações que inicialmente planejaram, considerando, nesse momento, como poderiam apresentar esses conteúdos em seus canais. Para isso, questione-os sobre a relevância e a importância que essas informações têm para a sua comunidade, levando em conta o perfil e interesses do público-alvo esperado para essas produções. De modo a mobilizar reflexões coletivas, você pode fazer perguntas, como: ***Que assuntos e informações vocês trarão no conteúdo do canal? Esses assuntos e informações são importantes para a sua comunidade? Por quê? Como essas informações***

contribuem para a comunidade? Que mudanças essas informações apoiam no que diz respeito à realidade local? Há ações, campanhas, projetos ou situações acontecendo atualmente na comunidade, e que poderiam ser considerados como objetos para a produção de conteúdo dos canais?

Nesse processo, tendo em vista que um dos principais objetivos dos canais é de que eles sejam relevantes para a comunidade local, solicite que os estudantes realizem uma curadoria e investigações em suas localidades, observando e registrando as principais ações/situações que estão em evidência. Inclusive, é importante que eles façam um levantamento e identificação das notícias, publicações, entre outros assuntos que estejam em discussão atualmente em suas comunidades. Essas informações devem também ser inseridas no documento de planejamento dos estudantes, pois irão colaborar com as pautas e as apurações durante a criação de conteúdo para seus canais, na Atividade 5.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, para finalizar a Atividade 4, será necessário que os estudantes revisem todo o documento de planejamento de seus canais e compartilhem entre si, de modo que tenham a oportunidade de dar e receber *feedbacks*, além de refletir sobre os seus projetos, o que colabora com práticas futuras, nas quais eles poderão fazer referências aos conteúdos criados pelos seus colegas em seus próprios canais.

Assim sendo, organize um momento para que os estudantes possam apresentar os planejamentos de seus canais. É importante que cada grupo tenha a oportunidade de apresentar seu projeto, realizar e receber avaliações, dar opiniões e discutir as propostas. Esse processo é recomendado, pois faz com que os estudantes possam rever o planejamento elaborado, refletindo sobre os aspectos formais e contextuais que foram considerados para seus canais, avaliando decisões que foram tomadas coletivamente e identificando pontos que precisam ser aprimorados e/ou (re)pensados. Ao final, solicite aos estudantes que compartilhem uma cópia do documento do planejamento final em um ambiente digital, que seja de uso comum do grupo, como *drives*, por exemplo, ou em formato analógico (escritos manualmente ou impressos).

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, nesta última Atividade do Componente, a proposta é que os estudantes tenham a oportunidade de colocar em prática os planejamentos realizados anteriormente e, efetivamente, em grupos ou de modo individual, criem seus canais de informação em páginas dentro do ambiente digital, (re)produzindo, dessa maneira, conteúdos multimodais para serem divulgados e compartilhados entre a comunidade escolar e, se possível, para outros públicos locais.

Dessa forma, para dar início a Atividade 5, é importante que os estudantes tenham acesso à internet, pois a criação do canal dependerá também de algumas ferramentas digitais *on-line*. Logo, peça para que os estudantes retomem as formações dos grupos, de acordo com os planejamentos apresentados. Neste momento, solicite que eles criem um perfil em uma rede social, ou realizem o cadastro na página *web* que selecionaram para hospedar seus canais. Depois dessas ações iniciais, solicite que eles insiram as informações gerais de seus canais idealizados, tais como:

Descrição do canal	Para este campo, é importante que os estudantes insiram qual tema/assunto será o foco das publicações das páginas, como: meio ambiente, desenvolvimento urbano, empreendimentos sociais e pessoais, reciclagem, sustentabilidade, entre outros.
Foto de perfil e/ou *Wallpaper*	De modo a incentivar a criatividade dos estudantes, é interessante que eles (re)criem imagens, fotografias, ilustrações que sejam autorais, o que colabora com a identidade visual do canal e promove maior aproximação com o público-alvo. Esses textos não verbais também serão importantes no que diz respeito às cores, formatos e outros aspectos imagéticos que os canais venham a (re)produzir.
Recursos de compartilhamento e/ou comentários	Por se tratar de um canal de informação voltado para a comunidade, é importante que os ambientes criados viabilizem compartilhamentos por parte do público, bem como disponibilizem espaços para interação e comentários (escritos e orais) por parte dos internautas. Além disso, pode-se também considerar a criação de um *e-mail* ou conta na qual os usuários possam enviar opiniões e sugestões sobre os canais.
Linguagem	Por ser um conteúdo que tem como público-alvo, prioritariamente, a comunidade escolar, é importante que a linguagem das publicações dos canais esteja de acordo com o público. Inclusive, considerando a possibilidade de publicações bilíngues, é preciso que o conteúdo produzido em Língua Inglesa também seja elaborado de acordo com o público esperado para o canal.
Tipos de produções	De acordo com o planejamento e com as características do ambiente virtual em que os estudantes pretendem hospedar seus canais, é fundamental que eles também definam quais tipos de produções eles terão a possibilidade de criar, como: vídeos, *banners* digitais, *podcasts*, áudios, entre outros conteúdos. Cabe ressaltar que eles já realizaram algumas produções multimodais em outros componentes desta Unidade Curricular, por isso, é importante que elas sejam consideradas para a composição do conteúdo dos canais.

Professor, caso a sua Unidade Escolar não tenha como oferecer o acesso a ferramentas digitais (*on-line* e *off-line*) aos estudantes, esta etapa pode ser realizada em um momento assíncrono, com o uso de recursos tecnológicos próprios, ou por meio de seus próprios *smartphones*. Na eventualidade das produções serem realizadas em formato analógico, disponibilize para os estudantes materiais que eles possam necessitar para suas produções, como: folha sulfite, cartolina, papel tipo *kraft, color set,* entre outros.

Quando os estudantes finalizarem a criação de seus perfis e/ou inserção de dados em seus canais, solicite que compartilhem o *link* de acesso com você e com os demais grupos, para que, coletivamente, possam realizar a revisão, observando se as informações gerais dos canais estão claras, objetivas e coerentes com o planejamento elaborado na Atividade anterior.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 2 aulas

Professor, na etapa de desenvolvimento desta Atividade, a partir dos assuntos indicados no planejamento, os estudantes criarão conteúdo para ser compartilhado em seus canais. Em seus grupos de trabalho, eles vão poder redigir artigos, apurar notícias, elaborar relatórios, (re)definir gráficos, publicar informativos, (re)criar diferentes tipos de vídeos, promover *podcasts*, entre outras produções multimodais que possam realizar, a depender dos objetivos e características de cada canal.

Portanto, para dar andamento à Atividade, com base no documento de planejamento que os estudantes elaboraram anteriormente, solicite que se organizem em grupos e deem início à prática do que idealizaram para seus canais. Nessa etapa, é importante que você, juntamente com a turma, organize momentos para que possam ser feitas gravações (áudio e vídeo), produções (escritas e orais), entre outras práticas que tenham sido planejadas pelos grupos.

Durante esse processo, diante da necessidade de observar o andamento das ações coletivas e individuais dos estudantes, você pode circular pelos ambientes, avaliando as práticas e apoiando-os em suas produções. Se possível, de acordo com os objetivos, com o intuito de desenvolver as habilidades linguísticas em Língua Inglesa, você pode pedir para que os estudantes (re)produzam o conteúdo em formato bilíngue, ou integralmente em Língua Inglesa.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, nesta última etapa, quando os estudantes tiverem finalizado suas produções, bem como as revisões que tenham sido necessárias, solicite que façam o *upload* do conteúdo nas páginas de seus canais. Com os conteúdos *on-line*, verifiquem, novamente, de modo coletivo, se todos os textos, vídeos e áudios estão de acordo com o previsto, analisando, inclusive, se não há erros conceituais (referências, dados, citações) e formais (linguagem, questões gramaticais, estruturais) que ainda precisem ser corrigidos ou ajustados.

AVALIAÇÃO

Professor, neste momento de sistematização da Atividade, é importante para que você possa avaliar com mais detalhamento como foram as práticas envolvendo as investigações, curadorias, mapeamentos, planejamentos e (re)criações que foram realizadas nas Atividades previstas para este Componente. Por meio dos canais criados, você poderá fazer uma avaliação individual e coletiva dos seus estudantes, verificando as estratégias que desenvolveram para as produções, observando se alcançaram as intencionalidades definidas durante o planejamento, se fizeram boas leituras dos aspectos relacionados às suas comunidades locais, se identificaram questões de relevância e importância para seu entorno, dentre outros pontos que julgar importantes para sua avaliação. A partir dessa observação, você pode também organizar um plano de recuperação para os estudantes que, de acordo com a sua verificação, ainda necessitam desenvolver determinadas competências e habilidades.

Quando todo o processo de avaliação e revisão dos canais estiver concluído, organize, juntamente com seus estudantes, formas para compartilhar na sua comunidade escolar, ou local, os canais desenvolvidos. Tendo em vista uma divulgação mais efetiva das produções, pode-se considerar o compartilhamento de informações entre os canais criados, de modo que seja estabelecida uma rede *network*. Dessa maneira, além de ser promovida uma interação mais efetiva entre os canais e seus respectivos criadores, também haverá um maior alcance no que diz respeito a conteúdos que podem incentivar a mudança de opiniões e comportamentos, colaborando, assim, com o bem-estar da comunidade, a conservação e a manutenção do meio ambiente e o incentivo à saúde pública. Como sugestão, você pode, ainda, motivar seus estudantes a darem continuidade a esses canais após o término de seus estudos neste Componente, pois, conforme as possibilidades, eles poderão realizar atualizações e novas postagens.

COMPONENTE 5

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

INTRODUÇÃO

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Química

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Curricular Tecnologias Sustentáveis propõe analisar as contribuições da tecnologia para o desenvolvimento agropecuário, considerando aspectos ambientais, sociais, culturais e de planejamento e gestão. Por meio da investigação científica, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental. Além disso, terão oportunidade de analisar os usos dessa tecnologia no manejo do solo. Investigar e analisar, levantar e testar hipóteses, selecionando e sistematizando informações sobre situações-problema e variáveis que interferem nessas dinâmicas, considerando dados e informações confiáveis, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica, levando o estudante a compreender a importância da tecnologia aplicada à sustentabilidade.

Professor, a proposta para esta Unidade Curricular é a produção de um **diário de bordo** para reunir e organizar as produções elaboradas ao longo de todo o componente. Como forma de sistematizar e avaliar as atividades desenvolvidas, os estudantes poderão elaborar **canais de informação em diferentes mídias**, a partir do diário de bordo construído ao longo das atividades, com as resoluções, medidas e intervenções investigadas durante o semestre. Para isso, sugerimos que inicie apresentando aos estudantes a estratégia escolhida e o recurso que será utilizado para sua elaboração e apresentação.

O processo avaliativo do componente deve ser contínuo e indicar adaptações e mudanças nas metodologias ativas utilizadas para o desenvolvimento das habilidades ao longo do percurso. As produções realizadas pelos estudantes em atividades como web quiz, atividades experimentais, pesquisa de campo, estudo de caso, oficinas, seminários, entre outros, não podem ser avaliadas apenas no final e por meio dos produtos delas resultantes. Seu olhar atento ajudará o estudante a maximizar e qualificar seu desenvolvimento ao longo do processo. Sugerimos a utilização de **Rubricas** para o processo avaliativo das etapas de preparação 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 pelos estudantes, é importante rever a metodologia ativa empregada, realinhando-a, modificando-a ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva na aprendizagem dos estudantes.

SAIBA MAIS

Rubricas de avaliação.
Disponível em: **https://cutt.ly/hWUua7O**. Acesso em: 9 nov. 2021.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva.
Disponível em: **https://cutt.ly/pWUuFCi**. Acesso em: 9 nov. 2021.

Objetos de conhecimento: composição; toxicidade e reatividade de substâncias; manejo do solo para sequestro do carbono; tecnologia de dados químicos; toxicidade de defensivos químicos; sustentabilidade relacionada ao manejo e práticas adequadas do solo; formação e decomposição da matéria; transformação de substâncias de origem animal, vegetal e biopolímeros (degradação); formação de açúcares, polifenóis, quinonas, compostos nitrogenados, substâncias húmicas; composição do solo, características, húmus como solução tampão; tipos de solo; mapeamento digital do solo; compostos orgânicos tóxicos.

Competências e Habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas: Competências 1 e 2.

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

Eixos Estruturantes 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.
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.
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		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Para iniciar as atividades do Componente **Tecnologias sustentáveis**, é importante sensibilizar os estudantes para a proposta. Estabelecer um bom diálogo com a turma será muito produtivo para

o desenvolvimento das atividades. Neste momento, é importante descrever o componente e o papel da Química.

Uma sugestão é realizar um breve debate com os estudantes, para retomar os fenômenos químicos do solo, as transformações envolvidas, as ações antrópicas e as intervenções para minimizar os impactos ambientais e socioculturais. Trata-se de um momento importante para mobilizar os conhecimentos vistos na unidade curricular anterior.

A atividade 1 tem o objetivo de **investigar e analisar o papel da tecnologia aplicada às atividades ligadas ao solo e seus impactos na sustentabilidade, considerando aspectos ambientais, sociais, de planejamento e de gestão de recursos e insumos.** Inicie apresentando o objeto de estudo do componente, contextualizando sua importância. Como um todo, a Unidade Curricular **Tecnologia e Sustentabilidade** propõe ampliar e aprofundar conhecimentos sobre teorias científicas relacionadas à utilização de inovações tecnológicas, pesquisas que buscam melhorar a produção de alimentos com maior sustentabilidade e responsabilidade ambiental, social e econômica.

Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para os fenômenos e situações que serão investigadas. Sugerimos utilizar, por exemplo, algumas imagens de tecnologias utilizadas na produção agrícola.



Figura 1: Pá e Ancinho. Pixabay



Figura 2: Trator. Pixabay



Figura 3: Hidroponia. Pixabay



Figura 4: Drone. Pixabay

Em seguida, promova um ***brainstorming***, ou **tempestade de ideias**, com os estudantes. É importante perceber quais são os conhecimentos já adquiridos por eles sobre as tecnologias que

são utilizadas nas produções agropecuárias, e se eles conhecem as inovações que as pesquisas científicas trouxeram nos últimos anos. Quais pontos são trazidos para a discussão, e quais argumentos são utilizados. Durante esse processo, você poderá trazer alguns questionamentos, a fim de complementar e incentivar o debate, como, por exemplo: quais inovações podem ser observadas atualmente nas produções agropecuárias? Existem diferenças de como se trabalha hoje no campo? Os saberes e conhecimentos ainda são os mesmos? Quais tecnologias são utilizadas? Elas trazem benefícios para o meio ambiente? Ajudam a produzir mais e com maior qualidade? Afinal, quais são as vantagens e desvantagens da utilização dessas tecnologias?

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Monitoramento de espécies**, os estudantes terão a oportunidade de compreender o uso de ferramentas de mapeamento digital que constroem modelos a partir de mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas, imagens aéreas e GIS 3D.

Já o componente **Tecnologias de mapeamento da biodiversidade** propõe analisar alguns conceitos físicos e/ou teorias científicas envolvidas no funcionamento do GPS, e, por consequência, associadas a esse tipo de tecnologia.

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

É importante que os estudantes registrem as primeiras hipóteses levantadas. Para isso, sugerimos a utilização de um **Diário de bordo**. Dessa forma, os estudantes poderão acompanhar o desenvolvimento de seu processo de aprendizagem, retomar as hipóteses iniciais, registrar dados coletados, pesquisas realizadas e conclusões. Além disso, trata-se de um recurso muito interessante para a avaliação em processo.

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

SAIBA MAIS

O que é o diário de bordo?
Disponível em: https://cutt.ly/XDzSk2Z. Acesso: 9 nov. 2021.

Química na agricultura.
Disponível em: https://cutt.ly/FOjj0It. Acesso em: 30 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, a Formação Geral Básica propôs, em várias situações, discussões e debates sobre a sustentabilidade. Na área de Ciências da Natureza, o estudante pôde analisar esse conceito em diversas propostas, considerando aspectos ambientais, sociais, culturais etc. Neste momento, para ampliar e aprofundar esses conhecimentos, sugerimos **investigar e analisar a aplicação da tecnologia em benefício da sustentabilidade**. Para tal, vamos considerar as *Smart Farms* (Fazendas Inteligentes). Proponha a leitura do texto "O campo digitalizado". Disponível em: **https://cutt.ly/8OjtVsW**. Acesso em: 30 jan. 2022. Também é possível utilizar o vídeo "As 10 Tecnologias mais impactantes para o Agro" (a partir de 1:57). Disponível em: **https://youtu.be/LngZ8S5RrDg**. Acesso em 28 jan. 2022. Em seguida, sugerimos a leitura e interpretação das imagens abaixo. Disponível em: **https://cutt.ly/nOoOBew** e **https://cutt.ly/DOoP2of**. Acesso em: 28 jan. 2022. As inovações tecnológicas aplicadas à agropecuária não estão presentes apenas nas zonas rurais, também estão sendo aplicadas nas cidades. Os grandes centros estão cada vez mais investindo em ciência, pesquisa e tecnologia para a melhoria da qualidade de vida, produção de alimentos com qualidade, buscando a sustentabilidade. Dessa forma, sugerimos o vídeo "Fazendas verticais no centro de São Paulo". Disponível em: **https://youtu.be/S31tFK14ttw**. Disponível em: 28 jan. 2022. Outra opção, pode ser a leitura do texto "A vez da agricultura urbana". Disponível em: **https://cutt.ly/hOjthDn**. Acesso em: 30 jan. 2022.



Figura 5: Fazenda Conectada. PNGWing

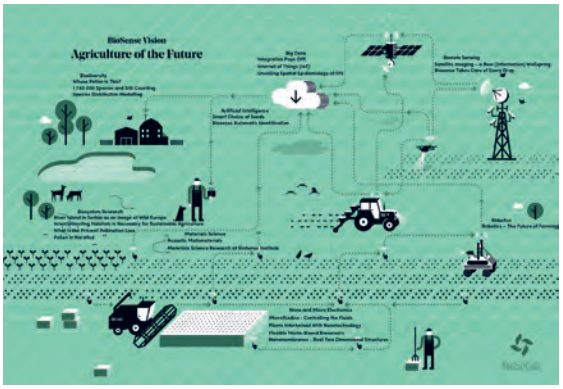


Figura 6: Agricultura do Futuro. PNGWing

Professor, após a leitura do texto, proponha a produção de um **Glossário** (físico ou virtual compartilhado) para registrar os principais termos encontrados. O glossário será utilizado durante as atividades do componente, ele poderá ser produzido a partir de termos que os estudantes identifiquem durante suas pesquisas, leituras e vídeos, além disso, é possível sugerir termos para que eles possam pesquisar seu significado. Uma vez que o material esteja pronto, servirá de suporte para outras atividades, além de permitir a inclusão de novos termos. Em seguida, solicite que os estudantes elaborem, em grupos, um levantamento bibliográfico para ampliar e aprofundar os conhecimentos sobre a inovação tecnológica a favor da sustentabilidade.

É importante destacar, além das inovações tecnológicas e suas aplicações, as questões relacionadas ao **Mundo do Trabalho**. Abordar os conhecimentos/formação para trabalhar nessas fazen-

das pode ser interessante, e auxiliar os estudantes em seu **Projeto de Vida**. Para isso, sugerimos pesquisar se na região do estudante já existe alguma propriedade desse tipo, ou se as tecnologias observadas já são utilizadas. Também seria interessante planejar uma visita aos locais pesquisados, caso seja possível.

Professor, solicite que os estudantes elaborem um **mural digital** a partir da investigação e do levantamento bibliográfico sobre as vantagens da utilização de tecnologia para a sustentabilidade. Para isso, sugerimos a ferramenta disponível em: **https://cutt.ly/BTpNHHb**. Acesso em: 28 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, para sistematizar as atividades propostas, solicite aos estudantes a elaboração de um **mapa mental colaborativo**. Sugerimos o recurso disponível em: **https://cutt.ly/pOdccgC**. Acesso em: 29 jan. 2022. Caso não seja possível, o mapa pode ser elaborado com cartolina e *post-it*, por exemplo. A partir da palavra central "Sustentabilidade", os estudantes deverão relacionar aspectos ambientais, sociais e econômicos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) com as tecnologias de automação, agricultura digital, IOT e *Big Data* estudadas nas *Smart Farms*. A ideia é que os estudantes sistematizem os conhecimentos adquiridos até aqui, e consigam definir para que servem as tecnologias e inovações aplicadas ao setor agropecuário, ou seja, como elas podem contribuir para o desenvolvimento sustentável. Questões como o aumento de produtividade, otimização de tempo, melhor utilização de recursos naturais e insumos, redução de perdas na produção, aumento de qualidade da produção, melhoria na qualidade de vida, otimização da cadeia produtiva, são alguns exemplos que podem aparecer no mapa mental elaborado pelos estudantes.

Para isso, solicite que a turma forme 5 grupos, cada um ficará responsável por um ODS. Disponível em: **https://cutt.ly/NOdmXfi**. Acesso em: 29 jan. 2022.

- Grupo 1: ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável
- Grupo 2: ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico
- Grupo 3: ODS 9 – Inovação e infraestrutura
- Grupo 4: ODS 12 – Consumo e produção responsáveis
- Grupo 5: ODS 15 – Vida Terrestre

Após as pesquisas, levantamento bibliográfico e retomada dos apontamentos realizados no diário de bordo ao longo de toda a atividade 1, os estudantes deverão elaborar o mapa mental colaborativo, com a síntese dos 5 grupos.

SAIBA MAIS

Contribuição do Portfólio de Automação, Agricultura de Precisão e Digital ao Plano Nacional de Fertilizantes.
Disponível em: https://cutt.ly/RQdmRao. Acesso em: 29 jan. 2022.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, este componente busca investigar e analisar o manejo do solo para sequestro de carbono e a relação de práticas adequadas desses manejos com a sustentabilidade. Retome o que já foi visto na Formação Geral Básica. Na atividade 2, vamos nos aprofundar e ampliar nos estudos sobre o ciclo do carbono e os gases de efeito estufa, além de pesquisar sobre a importância da matéria orgânica nesses fenômenos. Pensando no desenvolvimento das habilidades do eixo de Investigação científica, o objetivo é investigar e analisar como a tecnologia aplicada pode contribuir para o sequestro de carbono, diminuindo os impactos antrópicos. Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para os fenômenos e situações que serão investigadas. Sugerimos utilizar, por exemplo, algumas imagens. Disponíveis em: https://cutt.ly/HOpIceM, https://cutt.ly/DOpcA2N. Acesso em: 28 jan. 2022.



Figura 7: Gado. Pixabay



Figura 8: Gado. Embrapa

Peça aos estudantes que observem a imagem e comparem as duas. 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 sobrevivência das espécies ali presentes.

Em seguida, sugerimos a leitura de trecho do texto "Fluxos de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para a vida". Disponível em: **https://cutt.ly/VOp3m3G**. Acesso em: 28 jan. 2022.

Qual a importância do manejo do solo para o sequestro de carbono?

O aumento da concentração de gases como CO_2, CH_4 e N_2O na atmosfera tem sido relacionado ao efeito estufa. A queima de combustíveis fósseis é a principal causa desse aumento, especialmente pela emissão de CO_2. A agricultura contribui para a emissão ou o sequestro destes gases, dependendo do efeito do manejo sobre o conteúdo de matéria orgânica do solo (MOS). Quando o balanço entre a taxa de adição de resíduos vegetais ao solo (determinada pelo sistema de cultura) e a taxa de perda de MOS (determinada principalmente pelo manejo do solo) for positivo, ocorrerá aumento da MOS. Neste caso, o solo atuará como um dreno de CO_2 atmosférico diminuindo o efeito estufa. Ao contrário, se o balanço for negativo, ocorrerá redução da MOS e o solo contribuirá para o aumento do efeito estufa. Assim, práticas de manejo que acumulem MOS poderão contribuir para aumentar a qualidade do solo e, também, para o sequestro de CO_2 atmosférico (Pilon et al., 2001). Hoje, no mundo inteiro, procura-se descobrir quanto os sistemas agrícolas contribuem para o sequestro (fixação no solo) de carbono. No Brasil, a Embrapa Solos tem feito medições da quantidade de carbono no solo no perfil entre 0 e 60 cm, buscando quantificar a massa de carbono. Dessa forma, é possível medir em diferentes ecossistemas o estoque de carbono sob, por exemplo, plantio convencional, adubação verde e solo não cultivado. Estes estudos são parte de uma avaliação da contribuição dos diferentes tipos de manejo de solo para o sequestro de carbono.

(**www.cnps.embrapa.com.br**)

SAIBA MAIS

Potencial de sequestro de carbono em solos agrícolas sob manejo orgânico para redução da emissão de gases de efeito estufa.
Disponível em: **https://cutt.ly/NOp2ANs**. Acesso em: 28 jan. 2022.

Matéria orgânica do solo.
Disponível em: **https://cutt.ly/tOhUevr**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Em seguida, retome alguns pontos levantados na atividade 1 a respeito das tecnologias e inovações utilizadas na agricultura e na pecuária. No decorrer da discussão, você poderá trazer alguns questionamentos e solicitar um levantamento bibliográfico sobre quais soluções poderiam ser propostas para a diminuição dos gases de efeito estufa por meio do sequestro de carbono. Quais boas práticas poderiam ser utilizadas? Os estudantes podem fazer uma pesquisa em livros didáticos disponíveis na escola ou em outras fontes confiáveis. Solicite que incluam termos pesquisados no **glossário**. Em seguida, para ampliar e aprofundar questões em relação ao manejo do solo, sugerimos que os estudantes pesquisem sobre o sistema integrado lavoura-pecuária-floresta (ILPF), e investiguem como

esse manejo pode melhorar o ambiente produtivo. Em seguida, assistam aos vídeos "O que são os créditos de carbono?" a partir de 4:50 até 8:20. Disponível em: **https://youtu.be/LmkrrGd-Er4**. Acesso em: 28 jan. 2022. E "Revolução verde: agricultura regenerativa gera lucro com sequestro de carbono". Disponível em: **https://youtu.be/FjwWT9hROhM**. Acesso em: 28 jan. 2022.

Alguns termos importantes podem aparecer nas pesquisas e nos vídeos, como por exemplo, manejo do solo, sequestro de carbono, boas práticas, emissões de carbono, créditos de carbono, agricultura regenerativa, recuperação do solo, biofertilizantes, recursos naturais, processo de aração, fotossíntese, nutrientes, solo saudável, fungos, micróbios, sustentabilidade, equilíbrio ambiental, cobertura de solo, arborização, biodiversidade etc.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Monitoramento de espécies**, os estudantes poderão estudar umas das áreas de proteção ambiental, o Parque Campos do Jordão (APA Campos do Jordão), no qual há maior densidade de Araucárias, vegetação praticamente extinta no Sudeste brasileiro. Iniciativas de conservação dessas florestas trabalham boas práticas de manejo do solo, podem gerar renda por meio do extrativismo e contribuir para a sustentabilidade.

Após fazer levantamento bibliográfico, em fontes confiáveis, para investigar as questões apresentadas, ou outras que possam surgir, é importante registrar os dados, informações e a construção das aprendizagens no **diário de bordo**. Dessa forma, o material produzido pelos estudantes pode, além de registar o seu desenvolvimento, subsidiar os **processos avaliativos**.

Professor, em seguida, solicite aos estudantes que façam a leitura e interpretação de uma tirinha. Disponível em: **https://cutt.ly/7V6itDR**. Acesso em: 10 out. 2022.

Debata com os estudantes a ideia apresentada pela **tirinha**. O objetivo é retomar conceitos importantes já trabalhados. Quais são os gases que afetam esse fenômeno natural? Quais fatores podem modificá-lo? O que ocorre com o ciclo do carbono quando aumentam os gases de efeito estufa? Qual o papel da matéria orgânica nesse fenômeno?

Professor, na sequência, proponha a elaboração de tirinhas utilizando o conhecimento adquirido até aqui. Dessa forma, os estudantes podem difundir as novas ideias, por meio de linguagens diferentes, de mídias e plataformas, que podem ser analógicas ou digitais. Além de desenvolver a interpretação de textos, o estímulo à criatividade e o estudo de forma contextualizada. Sugerimos a utilização de um recurso digital para elaborar tirinhas. Disponível em: **https://cutt.ly/6Uiu0Ra**. Acesso em: 22 dez. 2021. Outras opções de ferramentas para a elaboração de histórias em quadrinho são facilmente encontradas na Internet. Depois, proponha uma rodada de apresentações dos materiais produzidos.

SAIBA MAIS

Crie tirinhas com o Canva, que possui muitos recursos de design para usar.
Disponível em: **https://cutt.ly/yOo3MPM**. Acesso em: 28 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, sugerimos retomar a temática das aulas anteriores a partir da questão 90 da prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM de 2011. Disponível em: **https://cutt.ly/3OawQix**. Acesso em: 28 jan. 2022.



De acordo com o relatório "A grande sombra da pecuária" (Livestock's Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.

Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

(A) metano durante o processo de digestão.
(B) óxido nitroso durante o processo de ruminação.
(C) clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
(D) óxido nitroso durante o processo respiratório.
(E) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

Os estudantes poderão, em pequenos grupos, debater sobre a questão. Peça que registrem suas considerações no diário de bordo. Em seguida, com a participação de toda a turma, solicite que os grupos exponham suas impressões. Retomando a atividade 1, pautada nas inovações e tecnologias aplicadas em busca da sustentabilidade, quais soluções poderiam ser propostas para a problemática apresentada?

Algumas questões podem nortear a investigação, entendendo melhor o problema para buscar soluções, como por exemplo: de onde vem o metano? Qual é o impacto desse metano, e quais são as suas consequências? Como as emissões de metano podem ser reduzidas? O setor agropecuário pode contribuir para essa redução? Como? Quais são os impactos dessas medidas nas mudanças climáticas? Proponha a elaboração de um **mural digital** a partir dessa investigação. Sugerimos o recurso disponível em: **https://cutt.ly/qUi2j9J**. Acesso em: 29 jan. 2022.

SAIBA MAIS

As emissões de metano estão impulsionando a mudança climática. Veja como reduzi-las.
Disponível em: **https://cutt.ly/xOdkn5Q**. Acesso em: 29 jan. 2022.

Estratégias metodológicas no ensino de química orgânica: aplicativos e jogos como propostas pedagógicas para a sala de aula.
Disponível em: **https://cutt.ly/sOdRHcw**. Acesso em: 29 jan. 2022.

Professor, na sequência retome o que já foi trabalhado sobre Química Orgânica na Formação Geral Básica. O objetivo é ampliar e aprofundar esses conhecimentos. Para isso, sugerimos a análise do infográfico abaixo. Disponível em: **https://cutt.ly/NOdKwH5**. Acesso em: 29 jan. 2022.

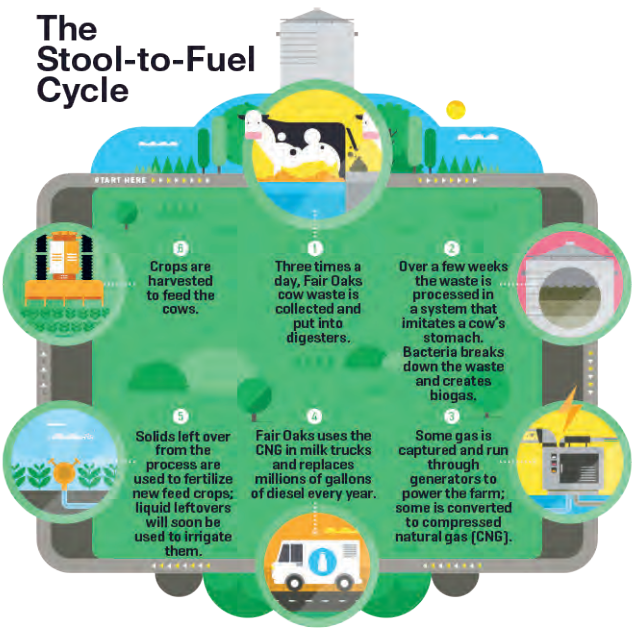


Figura 10: Ciclo do esterco ao combustível. PNGWing

SAIBA MAIS

A utilização de infográficos pedagógicos no ensino de química orgânica.
Disponível em: https://cutt.ly/gOdUquf. Acesso em: 29 jan. 2022.

Ciência e Tecnologia na Escola: Desenvolvendo Cidadania por meio do Projeto "Biogás – Energia Renovável para o Futuro".
Disponível em: https://cutt.ly/IOdPVOa. Acesso em: 29 jan. 2022.

Abordagem do tema biocombustíveis no Ensino Médio: textos de divulgação científica em foco. Disponível em: https://cutt.ly/tOdARvK. Acesso em: 29 jan. 2022.

Segundo Moura, et al. (2019, p. 351)[1], "uma abordagem sobre "biodigestores" pode ser a solução de um problema para as propriedades rurais brasileiras que sofrem com o destino inadequado dos dejetos orgânicos de animais, também considerados fontes da biomassa. Esses resíduos sólidos podem gerar energia alternativa em relação às convencionais por produzir um biogás rico em metano (CH_4)".

Professor, para desenvolver as habilidades do eixo estruturante de Investigação Científica, e complementar as pesquisas bibliográficas realizadas até aqui, propomos a **construção de um biodigestor**. Nesse processo, é importante que os estudantes aprofundem seus conhecimentos relacionados à reatividade de substâncias e os processos envolvidos na transformação da matéria.

SAIBA MAIS

Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).
Disponível em: https://cutt.ly/7Os6SWI. Acesso em: 29 jan. 2022.

[1] VALÉRIA VIEIRA MOURA, P.; CARLOS HENRIQUE, B.; MARIA CLARA PINTO, C. Construção de um biodigestor na escola: um estudo de caso fundamentado numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, 2019.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Comunicação digital**, será desenvolvido o planejamento dos **canais de informação** dos estudantes. Dessa forma, poderá integrar as aprendizagens e as produções multimodais realizadas por todos os componentes da UC ao longo do semestre. Sendo assim, sugira que os estudantes retomem e incluam nos planejamentos de seus canais as produções desenvolvidas ao longo da Unidade Curricular.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para sistematizar as atividades propostas, solicite aos estudantes a elaboração de *quizzes* por meio da utilização de recursos digitais. Sugerimos os disponíveis em: **https://cutt.ly/YOhO3Mo** e **https://cutt.ly/EOhPlk0**. Uma vez finalizados, proponha o intercâmbio dos games entre os grupos.

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: 10 nov. 2021.

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 dos **Canais de Informação em diferentes mídias** da Atividade 5.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, o objetivo desta atividade é investigar e analisar a **contribuição do mapeamento do solo como forma de subsidiar informações para otimizar o uso de recursos naturais e insumos**

na agropecuária. Além disso, os estudantes irão **aprofundar seus conhecimentos em química orgânica por meio de estudos sobre defensivos agrícolas**. Para iniciar a proposta da atividade 3, peça aos estudantes que façam a leitura e análise de imagens de pulverização na agricultura. A seguir, sugerimos algumas. Disponíveis em: **https://cutt.ly/8OhM0bZ**, **https://cutt.ly/5OhM8Vm**, **https://cutt.ly/AOh1qOw** e **https://cutt.ly/MOh1tdA**. Acesso em: 30 jan. 2022. Proponha a divisão da turma em grupos para a realização das discussões. Questione os estudantes: o que vocês veem nas imagens? O que explica o que vocês veem? Isso está claro nas imagens? Espera-se que os estudantes descrevam os elementos vistos nas imagens (fatos, formas, cores). Para explicar o que veem nas imagens, espera-se que os estudantes articulem saberes e conhecimentos já construídos para estabelecer relações (causa e consequência) entre os elementos observados nas imagens.



Figura 11: Trabalhador do campo. Pixabay



Figura 12: Trator pulverizador. Pixabay



Figura 13: Avião pulverizador. Pixabay



Figura 14: Drone pulverizador. Pixabay

Para complementar o debate, sugerimos a leitura dos textos "Alternativas na mesa". Disponível em: **https://cutt.ly/pOjoZBp**. Acesso em: 30 jan. 2022. E "Detalhes do solo". Disponível em: **https://cutt.ly/qOjekTV**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Professor, caso seja possível, sugerimos que os estudantes entrevistem agricultores de sua região, para compreender melhor a realidade local e ouvir os relatos dos trabalhadores do campo. O registro pode ser realizado em gravação em áudio para a edição e elaboração de um **podcast**.

SAIBA MAIS

Pulverização por drones.
Disponível em: **https://cutt.ly/kOjsRXO**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Agrotóxico na berlinda.
Disponível em: **https://cutt.ly/OOjdeET**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Chegou a hora de inserir o *podcast* em sua aula.
Disponível em: **https://cutt.ly/gOjfBrZ**. Acesso em: 30 jan. 2022.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Sistemas de Informações Geográficas**, os estudantes terão a oportunidade de compreender a utilização dos dados georreferenciados como ferramenta de gestão e monitoramento ambiental.

Técnicas de sensoriamento remoto aliadas aos sistemas de informações geográficas (SIG) compõem a metodologia do artigo "Uso de sensoriamento remoto para análise da zona de amortecimento em três unidades de conservação de proteção integral no estado de Goiás", utilizado na Atividade 1 deste componente. Caracterizando um forte ponto de integração com os componentes **Sistemas de Informações Geográficas** e **Tecnologias de mapeamento da biodiversidade.**

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, dando continuidade às aulas, retome as discussões anteriores. Proponha, para aprofundar e ampliar o estudo da química orgânica, uma atividade coletiva. Em pequenos grupos, os estudantes podem realizar um levantamento bibliográfico sobre os agrotóxicos usados no Brasil. Além disso, podem fazer a identificação das funções orgânicas e sua classificação toxicológica. Sugerimos plataforma disponível em: **https://cutt.ly/aOjCJbs**. Acesso em: 30 jan. 2022. Por meio dessa plataforma, os estudantes podem acessar dados como: marca comercial, cultura, ingrediente ativo, classificação toxicológica e classificação ambiental. Após a coleta de informações, poderão ser abordados por exemplo: composição; toxicidade e reatividade de substâncias, funções orgânicas e suas propriedades. As informações coletadas podem ser compartilhadas por meio de um **mural colaborativo**.

Outra sugestão é selecionar previamente alguns agrotóxicos e promover rotação por estações, rodas de leitura ou outra estratégia. É importante o diálogo entre os componentes, para assegurar que não haja sobreposição de metodologias.

SAIBA MAIS

Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.
Disponível em: **https://cutt.ly/bOh7H8d**. Acesso em: 30 jan. 2022.

A temática "agrotóxico" no ensino de química em sala de aula: análise de textos publicados na literatura.
Disponível em: **https://cutt.ly/POjqF1z**. Acesso em: 30 jan. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, para sistematizar o conhecimento construído ao longo da atividade 3, propomos a realização de um **jogo de tabuleiro**. Outra sugestão é a criação de um ***scape room/breakout***. Para a criação do jogo, recurso disponível em: **https://cutt.ly/bOjBWk0**. Acesso em: 30 jan. 2022.

SAIBA MAIS

Vídeo: Genially - meu primeiro escape room - gamificação no ensino.
Disponível em: **https://youtu.be/KbxO7bSPLwg**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Escape room no ensino de química.
Disponível em: **https://cutt.ly/LWUr93l**. Acesso em: 30 jan. 2022.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, a proposta para esta atividade é investigar e analisar **as transformações de substância de origem animal, de substância de origem vegetal e os biopolímeros a partir da produção agropecuária.**

Para iniciar a proposta da atividade 4, peça aos estudantes que façam a leitura e análise de imagens de produtos de origem animal, vegetal e biopolímeros. Vamos investigar as transformações envolvidas em seus processos produtivos. Para isso, sugerimos algumas imagens. Disponíveis em: **https://cutt.ly/ZOjQBNG**, **https://cutt.ly/2OjRwEK** e **https://cutt.ly/kOjRya3**. Acesso em: 30 jan. 2022.



Figura 15: Queijo. Pixabay



Figura 16: Margarina. Pixabay



Figura 17: Canudo. Pixabay

Proponha a divisão da turma em grupos para a realização das discussões. Questione os estudantes: o que vocês veem nas imagens? O que explica o que vocês veem? Isso está claro nas imagens? Espera-se que os estudantes descrevam os elementos vistos nas imagens (fatos, formas, cores). Para explicar o que veem nas imagens, espera-se que os estudantes articulem saberes e conhecimentos já construídos para estabelecer relações (causa e consequência) entre os elementos observados nas imagens. Espera-se que os estudantes percebam que os produtos possuem origens diferentes (matéria-prima de origem animal e vegetal). Todos vieram do setor agropecuário e passaram por transformações químicas. Além disso, espera-se que eles discutam sobre as recentes alterações em relação à utilização dos canudos e o que mudou em sua produção. Professor, para complementar essas questões, sugira aos estudantes que façam uma pesquisa e elaborem cartazes ou um infográfico. É possível utilizar o recurso disponível em: **https://cutt.ly/wTbbGnH**. Acesso em: 30 jan. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, proponha aos estudantes **investigar as transformações na química orgânica**. Inicie a atividade com a leitura do texto "Tecnologia transforma resíduo agrícola em produto químico de alto valor". Disponível em: **https://cutt.ly/JOjSv66**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Atualmente, "a Química está se aliando com ciências modernas como a Ecologia e a Biologia molecular para o desenvolvimento de novas tecnologias na área agrícola" (Pinto-Zevallos, et al., 2013, p. 1510)[2]. Dessa maneira, resíduos agropecuários estão sendo transformados e reaproveitados. Para investigar algumas dessas inovações, inicie retomando os conhecimentos de orgânica já trabalhados até aqui. Para apoiar esse processo de retomada, sugerimos a utilização de um **software** para o desenho das estruturas. Disponível em: **https://cutt.ly/EOjGw7p**. Acesso em: 30 jan. 2022. Por meio dele, é possível construir as estruturas das cadeias carbônicas, identificar as funções presentes, calcular algumas propriedades moleculares e visualizar as estruturas em 2D e 3D.

SAIBA MAIS

A química na agricultura: perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. Disponível em: **https://cutt.ly/6OjFw7q**. Acesso em: 30 jan. 2022.

Atualmente, para buscar processos mais sustentáveis, a Ciência, por meio de pesquisa e inovação tecnológica, procura alternativas para a síntese de produtos cada vez menos tóxicos. Dessa forma, proponha aos estudantes que pesquisem sobre a utilização de resíduos do setor agropecuário que são transformados e reutilizados.

Professor, em seguida vamos retomar as propostas apresentadas até aqui. Para isso, sugerimos a metodologia **instrução por pares** mediada por **clickers**, recurso que possibilita escanear, em tempo real, o grau de entendimento dos estudantes. Disponível em: **https://cutt.ly/yTvWHj9**. Acesso em: 30 jan. 2022. Por meio dessa ferramenta, é possível gerar e salvar automaticamente as respostas individuais dos estudantes, criando gráficos e dados. Dessa forma, você poderá avaliar a turma, retomar pontos importantes, formar grupos de maneira que a instrução por pares seja efetiva, e corrigir rumos quando necessário.

Professor, sugerimos a sequência a seguir para a atividade:

- Inicie com uma breve exposição dialogada sobre o objeto de conhecimento.
- Em seguida, apresente a questão conceitual aos estudantes (questão objetiva com múltipla escolha).
- Após um período para pensar, os estudantes devem indicar suas respostas com o uso de clickers.

De acordo com a porcentagem de acertos, a atividade terá rumos diferentes:

[2] PINTO-ZEVALLOS, D. M.; ZARBIN, P. H. G. A Química na agricultura: perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. **Química nova**, v. 36, n. 10, 2013, p. 1509–1513.

- Menos de 30% de acertos: professor faça nova exposição dialogada, buscando contemplar as dificuldades apresentadas pelos estudantes. Em seguida faça novo questionamento para os estudantes.
- Mais de 70% de acertos: considera-se que os estudantes atingiram os objetivos propostos e o professor pode seguir para a próxima questão.
- Acertos entre 30% e 70%: utilize a metodologia de instrução por pares. Professor, é importante assegurar a presença de ao menos um estudante que tenha acertado a questão proposta em cada grupo.
- Em seguida, proponha nova questão conceitual sobre o tema trabalhado.

Oriente os estudantes a registrar o desenvolvimento da atividade no diário de bordo.

SAIBA MAIS

Uso da metodologia ativa instrução por pares assistida pelo aplicativo plickers: uma experiência no ensino de química.
Disponível em: **https://cutt.ly/4TvTYC6**. Acesso em: 16 nov. 2021.

Plickers: uma ferramenta feita para professores que amam ensinar sem enrolar.
Disponível em: **https://cutt.ly/aTvI6zw**. Acesso em: 16 nov. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, para sistematizar a atividade 4, solicite aos estudantes que pesquisem e elaborem experimentos com materiais alternativos que permitam ampliar o conhecimento sobre as transformações orgânicas estudadas. Espera-se que, ao final das propostas, os estudantes sejam capazes de planejar uma atividade experimental. Os grupos deverão apresentar e explicar os experimentos para o restante da turma. Peçam que façam os registros no diário de bordo.

Em seguida, proponha a elaboração de um mural interativo para sistematizar as aprendizagens desenvolvidas na atividade 4. Sugerimos o recurso disponível em: **https://cutt.ly/4TbzqXd**. Acesso em 16 nov. 2021.

Professor, é importante retomar com os estudantes que todos os materiais produzidos por eles serão incluídos nos canais de informação, para que, ao final da Unidade Curricular, possam utilizá-lo para a divulgação de suas produções.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, estamos finalizando as sequências de atividades desta unidade curricular. Este é um importante momento de divulgação por meio da criação de **canais de informação em diferentes mídias**, a atividade está alinhada com o Componente 4, **Comunicação digital**, e contará com a participação de todos os componentes desta Unidade Curricular. As produções coletivas das atividades anteriores deverão integrar este material final. De modo a assegurar o cumprimento do cronograma e apoiar os estudantes na conclusão do projeto, estabeleça um diálogo com os colegas dos demais componentes, a fim de assegurar a integração prevista para a unidade curricular. É importante pensar sobre a socialização das produções e nas estratégias de divulgação.

A divulgação será na comunidade escolar?
Haverá divulgação por meio dos canais digitais? Quais?

Em seguida, dedique alguns encontros para contemplar as etapas previstas no cronograma:

- *Pré-criação:* os estudantes decidem sobre a criação, ou seja, quais serão os temas abordados.
- 1ª fase da criação: idealização e criação do material a ser divulgado.
- 2ª fase da criação: disponibilização das criações aos "professores orientadores", para leitura crítica e recebimento de feedback.
- *Entrega final da criação*: recebimento dos materiais produzidos em tempo hábil para organizar os canais de informação.

Todas as alterações relativas às etapas e datas do cronograma deverão ser decididas em comum acordo com todos os docentes desta unidade curricular, e com toda a equipe escolar responsável por ele. Oriente-os a tomar nota das datas e etapas, além de firmar a importância do cumprimento do cronograma, para não prejudicar o lançamento do projeto.

Após socializar o cronograma, deve-se iniciar a etapa de pré-criação em que os estudantes decidem sobre o tema e a forma de sua criação. Feito isso, é recomendável que os estudantes sejam distribuídos entre "professores orientadores" responsáveis pelos componentes e mais diretamente relacionados ao tema escolhido. Lembrando que em toda a fase da criação todos os professores envolvidos nos componentes estarão à disposição para orientá-los. A organização poderá ser em grupo, duplas ou individualmente. No caso de grupos, os jovens devem estabelecer a função de cada um no desenvolvimento desse processo criativo.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Organize esse momento para a 1ª a 2ª fases da criação, estabelecendo tempo hábil para que os estudantes façam as adequações e aperfeiçoem o material a ser divulgado. Ressalte a importância de cumprir os prazos e datas constantes no cronograma, para não prejudicarem as demais etapas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, entre em contato com os professores dos demais componentes para finalizar a construção dos **canais de informação em diferentes mídias**.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Chegou o grande momento do lançamento dos canais de informação. Aproveite a oportunidade para reconhecer o protagonismo dos estudantes ao longo deste aprofundamento, além de agradecer o empenho, comprometimento e crescimento intelectual durante todo o percurso.

Também é uma etapa para visualizar integralmente o processo, repensando outras possibilidades para o projeto, reconhecendo pontos de falha, ou definindo possíveis continuidades para a solução. Professor, estimule aos estudantes a sistematização dessa etapa no diário de bordo. Retome com os estudantes a importância do registro no processo de alfabetização científica.

Aproveite o encerramento da unidade para resgatar os diários de bordo, discutir as habilidades e objetivos previstos no início do aprofundamento e finalizar a unidade curricular.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Coordenadora
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Diretora do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica – DECEGEP
Valeria Tarantello de Georgel

Diretora do Centro de Ensino Médio – CEM
Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho

Coordenadora de Etapa do Ensino Médio
Helena Cláudia Soares Achilles

Diretora do Centro de Projetos e Articulação de Iniciativas com Pais e Alunos – CEART
Deisy Christine Boscaratto

Equipe Técnica e Logística
Aline Navarro, Cassia Vassi Beluche, Eleneide Gonçalves dos Santos, Felipe Oliveira Santos, Isabel Gomes Ferreira, Isaque Mitsuo Kobayashi, Priscila Gomes de Siqueira Salvático, Renata Nunes Gomes, Silvana Aparecida de Oliveira Navia e Simone Vasques.

Consultora
Maria Adriana Pagan

Colaboração Técnico-Pedagógica:
Instituto Reúna
Kátia Stocco Smole
Cléa Maria da Silva Ferreira
Bruna Caruso
Priscila Oliveira
Isabella Paro

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Alexandra Fraga Vazquez – Equipe Curricular de Química – COPED.

Organização e redação: Alexandra Fraga Vazquez, Equipe Curricular de Química – COPED; Beatriz Felice Ponzio, Equipe Curricular de Biologia – COPED; Marcelo Peres Vio, Equipe Curricular de Física – COPED; Rodrigo Fernandes de Lima, Equipe Curricular de Química – COPED; Silvana Souza Lima, Equipe Curricular de Física – COPED; Tatiana Rossi Alvarez, Equipe Curricular de Biologia – COPED.

Apoio institucional Instituto Reúna: Paulo Cunha (coordenação), Jefferson Meneses, Ana Paula Martins.

Colaboração: Gisele Nanini Mathias – Equipe Curricular de Ciências – COPED

Leitura crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Viviane Pedroso Domingues Cardoso, Ana Claudia Cossini Martins (PCNP José Bonifácio), Deysielle Ines Draeger (PCNP Bauru), Cristiane Marani Coppini (PCNP São Roque).

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

Coordenação de área: Tânia Gonçalves, equipe curricular de Filosofia – COPED.

Organização e redação SEDUC: Clarissa Bazzanelli Barradas, equipe curricular de História – COPED; Edi Wilson Silveira, equipe curricular de História – COPED; Emerson Costa, equipe curricular de Sociologia – COPED; Marcelo Elias de Oliveira, equipe curricular de Sociologia – COPED; Milene Soares Barbosa, equipe curricular de Geografia – COPED; Sergio Luiz Damiati, equipe curricular de Geografia – COPED; Tânia Gonçalves, equipe curricular de Filosofia – COPED.

Apoio e redação: Alan Rodrigues de Souza - PCNP da D.E. Sorocaba; Beatriz Michele Moço Dias - PCNP da D.E. Taubaté; Cleunice Dias de Oliveira Gaspar - PCNP da D.E. São Vicente.

Apoio institucional Instituto Reúna: Pablo de Oliveira de Mattos (coordenação), André Sekkel Cerqueira, Marisa Montrucchio.

Consultoria: Maria Margarete dos Santos Benedicto.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscilla de Mendonça Schmidt, Paulo Rota, Débora Lopes Fernandes, Felipe Pereira Lemos (Professor DE São Carlos), Luciano Silva Oliveira, Luiz Ricardo Tadeu Calabresi, Marcelo Comar Giglio (Professor DE São Carlos), Thalita Pamela Alves (Professor DE São Carlos), Simone Silverio Mathias (PCNP Ourinhos), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira – Instituto Reúna, Prof. Dr. José Alves (UNICAMP), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM do Instituto Reúna)

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Marcos Rodrigues Ferreira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa

Organização e redação SEDUC: Elisangela Vicente Prismit – Equipe Curricular de Arte – COPED; Priscila de Souza e Silva Alves Canneori – Equipe Curricular de Arte – COPED; Luiz Fernando Vagliengo – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Marcelo Ortega Amorim – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Marcos Rodrigues Ferreira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED, Mirna Léia Violin Brandt – Equipe Curricular de Educação Física – COPED; Emerson Thiago Kaishi Ono – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Pamella de Paula da Silva Santos – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Michel Grellet Vieira – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

Apoio institucional Instituto Reúna: Marisa Balthasar (coordenação), Ana Luísa Gonçalves, Isabel Filgueiras.

Colaboração: Carlos Eduardo Povinha – Equipe Curricular de Arte – COPED; Daniela de Souza Martins Grillo – Equipe Curricular de Arte – COPED; Leandro Henrique Mendes – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED; Liana Maura Antunes da Silva Barreto – Equipe Curricular de Língua Estrangeira Moderna – COPED; Mary Jacomine da Silva – Equipe Curricular de Língua Portuguesa – COPED.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Eliane Aguiar, Débora Lopes Fernandes, Graciella de Souza Martins, Katiuscia da Silva, Ligia Maria Morasco Dorici, Luciano Aparecido Vieira da Silva, Rosângela Fagian de Carvalho, Tânia Azevedo, Carla Moreno, Elizângela Areas Ferreira de Almeida, Lilian Medrado Rubinelli, Ligia Estronioli de Castro (Diretora de Ensino Bauru); Isabela Muniz dos Santos Cáceres (Diretora de Ensino Votorantim); Thaisa Pedrosa Silva Nunes (Diretora de Ensino Tupã); Renata Andreia Placa Orosco de Souza (PCNP Presidente Prudente); Marisa Mota Novais Porto (PCNP Carapicuíba); Djalma Abel Novaes (PCNP Guaratinguetá); Rosane de Paiva Felício (Diretora de Ensino de Piracicaba), Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira – Instituto Reúna, Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Egon de Oliveira Rangel.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Coordenação de área: Sandra Pereira Lopes – Equipe Curricular de Matemática.

Organização e redação SEDUC: Ana Gomes de Almeida – Equipe Curricular – COPED; Arlete Aparecida Oliveira de Almeida – Centro de Inovação – CEIN; Sandra Pereira Lopes – Equipe Curricular – COPED

Apoio institucional Instituto Reúna: Maria Ignez Diniz (coordenação), Fernanda Saeme Martines Matsunaga; Thiago Henrique Santos Viana.

Colaboradores: Cecília Alves Marques – Equipe Curricular – COPED; Isaac Cei Dias – Equipe Curricular – COPED; Otávio Yoshio Yamanaka – Equipe Curricular – COPED; Rafael José Dombrauskas Polonio – Equipe Curricular – COPED.

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Priscila Cerqueira, Sandra Regina Correa Amorim, Fabio Alves de Moraes, Ricardo Naruki Hiramatsu, Rafael Felipe Leone, Marcelo, Lilian Silva de Carvalho, Maria Regina Lima, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira (Instituto Reúna), Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos – IK4T), Leandro Holanda (especialista STEAM), Lilian Silva de Carvalho (PCNP DE São Carlos), Maria Regina Duarte Lima (PCNP DE José Bonifácio)

Colaboração:

Assessor Técnico de Gabinete III – SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

Revisão de Língua: Leandro Henrique Mendes, Liliane Pereira da Silva Costa, Marcos Rodrigues Ferreira, Mary Jacomine da Silva, Michel Grellet Vieira, Teônia de Abreu Ferreira

Agradecimentos especiais: Alison Fagner de Souza e Silva (Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação – PE), Janine Furtunato Queiroga Maciel (Secretaria Executiva de Desenvolvimento da Educação – PE), Érika Botelho Guimarães (Secretaria de Estado de Educação – DF), Luciano Dartora (Secretaria de Estado de Educação – DF), Vania da Costa Amaral (Secretaria de Estado de Educação – DF), Richard James Lopes de Abreu

(Secretaria de Estado de Educação – DF), George Amilton Melo Simões (Secretaria de Estado de Educação – DF), Olires Marcondes (Secretaria de Estado da Educação – ES), Rebeca Amorim (Secretaria de Estado da Educação – ES), Carmem Cesarina Braga de Oliveira (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Cláudio Soares dos Santos (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Danielly Franco de Matos (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Eliane Merklen (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Priscila de Araújo Pinheiro (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Rosseline Muniz e Silva (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC), Vanda Gomes de Brito (Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esportes – AC).

Revisores: Alan Nicoliche da Silva; Luiz Alberto Ornellas Rezende; Priscila Lourenço Soares Santos.

O material Currículo em Ação é resultado do trabalho conjunto entre técnicos curriculares da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, PCNP atuantes em Núcleos Pedagógicos e professores da rede estadual de São Paulo.

Amparado pelo Currículo Paulista, este caderno apresenta uma pluralidade de concepções pedagógicas, teóricas e metodológicas, de modo a contemplar diversas perspectivas educacionais baseadas em evidências, obtidas a partir do acúmulo de conhecimentos legítimos compartilhados pelos educadores que integram a rede paulista.

Embora o aperfeiçoamento dos nossos cadernos seja permanente, há de se considerar que em toda relação pedagógica erros podem ocorrer. Portanto, correções e sugestões são bem-vindas e podem ser encaminhadas através do formulário https://forms.gle/1iz984r4aim1gsAL7.

ATENÇÃO! Este formulário deve ser acessado com e-mail institucional SEDUC-SP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação