A Cultura do Solo: do Campo à Cidade

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

Ação humana e
suas consequências

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento
e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

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 Integrado com Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Ação humana e suas consequências

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 2

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretário Executivo
Patrick Tranjan

Chefe de Gabinete
Vitor Knöbl Moneo

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Júnior

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA 5

Apresentação da Unidade Curricular 7

Percurso integrador 9

Quadro integrador 11

Componente 1 Fauna e qualidade do solo 13

Atividade 1 15

Atividade 2 20

Atividade 3 23

Atividade 4 25

Atividade 5 28

Componente 2 Fenômenos ondulatórios 33

Atividade 1 35

Atividade 2 38

Atividade 3 44

Atividade 4 46

Atividade 5 50

SUMÁRIO

Componente 3 Estudo e conservação dos solos 53

Atividade 1 55

Atividade 2 57

Atividade 3 60

Atividade 4 63

Atividade 5 65

Componente 4 Processos químicos e a fertilidade do solo **69**

Atividade 1 71

Atividade 2 75

Atividade 3 79

Atividade 4 82

Atividade 5 84

Componente 5 Sociedade e Desenvolvimento Territorial **87**

Atividade 1 89

Atividade 2 93

Atividade 3 97

Atividade 4 101

Atividade 5 105

APRESENTAÇÃO DO MAPPA

Como nos relacionamos com o solo, com a terra, com as plantas e com 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 Aprofundamento 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 a utilização adequada do solo, a partir de seus recursos e características. Você 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 Unidade Curricular 2, **Ação humana e suas consequências,** você vai estudar o solo e seus diferentes tipos, compreendê-lo como uma estrutura viva, dinâmica, refletir sobre aspectos como o desenvolvimento territorial, seus processos socioeconômicos e culturais. Você terá a oportunidade de investigar as propriedades e a degradação do solo em decorrência da ação humana, desenvolver propostas sustentáveis que envolvam políticas públicas, e intervir em sua comunidade, contribuindo para a ampliação do seu projeto de vida.

PERCURSO INTEGRADOR

Nesta Unidade Curricular, os estudantes são orientados a investigar as propriedades e a degradação do solo em decorrência da ação antrópica, desenvolver propostas sustentáveis que envolvam políticas públicas e intervenção em sua comunidade, contribuindo para a ampliação do seu projeto de vida.

No componente **Fauna e qualidade do solo**, os organismos que habitam os solos serão o objeto, bem como suas funções ecológicas, relacionando-os à ciclagem de matéria e como diferentes práticas de manejo impactam no equilíbrio desse sistema e na qualidade do solo; **Fenômenos ondulatórios** analisa e investiga o comportamento do solo em relação à intervenção humana, os estudantes terão a oportunidade de compreender a importância de um planejamento adequado do solo, para diversos fins; em **Estudo e conservação dos solos**, será feita a compreensão do solo como parte do sistema agrícola, juntamente com a cobertura vegetal e outros fatores ambientais, prestando serviços ecossistêmicos para a sociedade, o que embasará a discussão sobre a importância da conservação dos solos e do meio ambiente; em **Processos químicos e a fertilidade do solo**, o foco será a análise de fenômenos químicos do solo, as transformações envolvidas, as ações antrópicas e as intervenções para minimizar os impactos ambientais e socioculturais; por fim, o componente **Sociedade e Desenvolvimento Territorial** tem por objeto de conhecimento a perspectiva sociológica do desenvolvimento e das dinâmicas socioeconômicas de uso e ocupação da terra, a partir do qual serão mobilizadas estratégias para que os estudantes aprofundem seus conhecimentos acerca de problemas públicos relacionados ao desenvolvimento nos territórios em que vivem, e construam soluções.

Em cada atividade, a diversidade de práticas asseguram 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.

Com um olhar para o mundo do trabalho atrelado a propostas de soluções para problemas no território em que a escola esteja inserida, na perspectiva dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o Objetivo 11 (cidades e comunidades sustentáveis). Além disso, essa unidade curricular também sinaliza para a importância do planejamento e conservação do solo antes de qualquer intervenção antrópica que possa gerar algum tipo de degradação ao ambiente. Por fim, na **Atividade 5**, propõe-se que os estudantes produzam um vídeo com a sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular, sendo esse o fator que facilitará a integração curricular.

QUADRO INTEGRADOR

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

FAUNA E QUALIDADE DO SOLO	FENÔMENOS ONDULATÓRIOS	ESTUDO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS	PROCESSOS QUÍMICOS E A FERTILIDADE DO SOLO	SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL
		ATIVIDADE 1		
Mobilizar e **sistematizar** conhecimentos prévios sobre o solo. **Debater** acerca das ações de manejo.	**Compreender** a importância de fazer um planejamento adequado do uso solo, antes de qualquer interferência antrópica.	**Compreender** os processos de formação do solo.	**Investigar** e **analisar** a saúde do solo. **Entrevistar** profissionais que trabalham com o solo.	**Construir** coletivamente repertório conceitual sobre desenvolvimento, e aplicá-lo para análise de situações cotidianas.
		ATIVIDADE 2		
Analisar, identificar e **investigar** as características e funções da fauna do solo.	**Analisar** e **investigar** conceitos da ondulatória, para auxiliar na compreensão do funcionamento do GPR.	**Discutir** os processos de degradação do solo e os impactos causados na sociedade.	**Investigar** e **analisar** os efeitos da deficiência de nutrientes das plantas. **Levantar** hipóteses, observações e análises sobre as situações-problema apresentadas nos três casos estudados.	**Ampliar** o repertório conceitual sobre o desenvolvimento, compreendendo suas dimensões local e territorial, e aplicá-lo para análise de situações cotidianas.
		ATIVIDADE 3		
Investigar e **analisar** a mesofauna e demais componentes da fauna edáfica, e sua relação com a qualidade do solo.	**Analisar** as Leis de Reflexão e Refração das ondas Eletromagnéticas, por meio da metodologia ativa *Jigsaw*.	**Compreender** o conceito de serviços ambientais e serviços ecossistêmicos prestados pelos solos.	**Investigar** e **analisar** a necessidade do uso de fertilizantes para o aumento da produtividade de alimentos.	**Analisar** o processo do "Ciclo de Políticas Públicas", e construir soluções para problemas públicos relacionados ao Desenvolvimento Local e Territorial no território em que vivem.
		ATIVIDADE 4		
Construção de composteira. **Reconhecer** a importância e aplicação da fauna edáfica em práticas sustentáveis.	**Elaborar** artigo de opinião sobre quais as problemáticas atuais relacionadas ao mau uso do solo, que o GPR pode ajudar a resolver.	**Investigar** formas de mitigação dos problemas ambientais e de conservação dos solos.	**Investigar** a degradação do solo e relacionar as ações antrópicas com as mudanças climáticas.	**Implementar** e **avaliar** solução construída para o problema público relacionado ao desenvolvimento local e territorial no território em que vivem.
		ATIVIDADE 5		
Produção audiovisual, de um relatório de sistematização dos experimentos realizados, vivenciadas em todos os componentes desta Unidade Curricular. **Organização** de um evento de encerramento ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar.				

COMPONENTE 1

FAUNA E QUALIDADE DO SOLO

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

A biologia do solo é a ciência que trata das populações de organismos do solo, suas funções, efeitos e/ou atividades e sua importância para a nutrição vegetal e produção agrícola. Algumas dessas atividades já foram estudadas na FGB (Formação Geral Básica) como fixação biológica de nitrogênio, micorrização e decomposição de matéria. Nesse componente, a partir da mobilização de conhecimentos prévios acerca do solo, serão identificados os principais grupos de organismos que habitam os solos, ampliando a compreensão das funções ecológicas e/ou atividades que eles desempenham nesses ecossistemas, relacionando-as à ciclagem de matéria e energia.

Na **Atividade 5,** será desenvolvido um **vídeo** com a **colaboração dos 5 componentes desta UC.** Como forma de sistematizar e avaliar as atividades desenvolvidas, os estudantes poderão elaborar um encerramento para compartilhamento do material com a escola e/ou comunidade escolar. A proposta para este componente é desenvolver um projeto de consultoria e assessoria para produtores rurais, empreendedores e agricultores, aplicando conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), e avaliando qual impacto ambiental ou social poderá ser amenizado por esse empreendimento.

Sugerimos a utilização de **rubricas** para o processo avaliativo das etapas de revisão do **plano de ação.** 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.

Objetos de conhecimento: Fisiologia e função ecológica da mesofauna presente no solo.

Competências da Formação Geral Básica: 1, 2 e 3
Habilidades a serem aprofundadas:

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.

EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT105	Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.
EM13CNT202	Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
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 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.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EMIFCNT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

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

Apresente aos estudantes a **Unidade Curricular 2: Ação humana e suas consequências.** Como um todo, ela propõe investigar as propriedades e a degradação do solo em decorrência da ação humana, desenvolver propostas sustentáveis que envolvam políticas públicas e intervenção em sua comunidade, contribuindo para a ampliação do seu projeto de vida.

Esta primeira atividade busca provocar os estudantes a enxergar oportunidades no mundo do trabalho relacionadas à problemáticas de manejo de plantio. Mobilizar conhecimentos prévios e desenvolver procedimentos de busca, organização e síntese de informações. Favorecer o letramento científico e fornecer embasamento teórico para desenvolver o pensamento crítico, científico e criativo, aprofundando a competência de argumentar com base em dados e informações confiáveis, aplicando esse conhecimento em uma prática vivencial. A atividade visa, ainda, a iniciar a seleção e sistematização de informações e materiais que serão utilizadas na elaboração do material para **Atividade 5**.

Professor, ao final desta Unidade Curricular, será desenvolvida uma atividade conjunta entre os 5 componentes. Propõe-se que os estudantes produzam um vídeo com a sistematização dos experimentos/experiências realizados/vivenciadas em todos os componentes desta Unidade Curricular, sendo esse o fator que facilitará a integração curricular. A proposta deste componente é a **elaboração de um plano de ação de uma empresa de consultoria e assessoria para produtores rurais, empreendedores e agricultores**. Para isso, podem pesquisar empresas (grandes e pequenas) que prestam esse tipo de consultoria. Se possível, levar os estudantes para conhecer esses empreendimentos ou convidar um de seus membros para ser entrevistado pelos estudantes. O professor do componente **Processos químicos e a fertilidade do solo** realizará uma proposta similar, sugerimos um diálogo para uma ação em conjunto.

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 neste 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).

SAIBA MAIS

FEBRACE - Requisitos - Diário de bordo. Disponível em: https://cutt.ly/vPhjBQ1. Acesso em: 16 fev. 2022.

Diário de bordo: Uma ferramenta para o registro da alfabetização científica - UNIVATES. Disponível em: https://cutt.ly/eQducpq. Acesso em: 28 de jul. 2021.

Como um caderno ajuda a organizar a prática da pesquisa científica? Jornal da USP. Disponível em: https://cutt.ly/vWM0cpH. Acesso em: 12 set. 2021.

Inicie a atividade preparando a turma para um debate, divida-os em 5 grupos. Apresente a proposta, e comece a construir com eles as regras para o seu funcionamento. A construção de uma rubrica para avaliar o desempenho dos grupos também é interessante, considerando a complexidade da atividade.

Para que os estudantes estejam preparados e embasados para o debate, proponha a leitura dos materiais sugeridos no SAIBA MAIS, no molde de **sala de aula invertida**.

SAIBA MAIS

Sistema De Plantio: Direto X Convencional. Disponível em: https://cutt.ly/KENbYnA. Acesso em: 05 de out. 2021.

Agroflorestas – SIMA. Disponível em: https://cutt.ly/DENPTSd Acesso em: 05 de out. 2021.

Sugerimos um **debate** acerca de dois temas: **Plantio Direto X Plantio Convencional** e **Queimadas x Agroflorestas.** É relevante que haja o registro das considerações e apontamentos feitos durante o debate. Na **Unidade 1** do material deste aprofundamento, foram dadas orientações mais detalhadas sobre uso de rubrica e debate em sala de aula.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Na realização do debate: Plantio Direto X Plantio Convencional e Queimadas x Agroflorestas, quando um tema estiver sendo debatido, um grupo atuará como jurado (ou assessores da empresa), e devem avaliar, com base nos critérios pré-estabelecidos (lembrar da proposta de empresa de consultoria e assessoria), a qualidade das evidências e argumentações apresentadas pelas duas partes. O objetivo não é fazer um embate ideológico, mas experimentar uma estratégia democrática que busca chegar à conclusão de qual ponto de vista tem melhor embasamento científico (quais referências bibliográficas foram consultadas, se são condizentes com o campo de estudos abordado) e é mais adequado, considerando a qualidade do solo e a aplicabilidade de práticas mais sustentáveis de manejo. Os pontos de destaque dos debates devem ser registrados no **diário de bordo**. Sugerimos a produção de mapas mentais para auxiliar os estudantes na redação do plano de ação.

A partir do que foi abordado no debate, os estudantes deverão sistematizar as ideias para o projeto de uma empresa de consultoria com olhar sustentável.

Em grupos, os estudantes podem, então, partir para a elaboração de um plano de ação para o planejamento da empresa de consultoria e assessoria para produtores rurais, empreendedores e agricultores. Oriente que eles sempre tenham como norte os questionamentos: Quais conhecimentos e recursos das CNT são aplicados por essa(s) empresa(s)? Qual impacto ambiental e/ou social poderá ser amenizado por esse empreendimento?

Segue uma sugestão de perguntas norteadoras para elaboração (inspirado no material do SEBRAE, como montar um **plano de ação**. É importante que fique claro a circularidade dos tópicos e a retomada constante. Disponível em: **https://cutt.ly/AQPLrTK**. Acesso em: 11 ago. 2021.).

- Justificativa/benefício: Por que será feito?
- Local/área/público: Onde será feito? Para quem será feito?
- Etapa/objetivo: O que será feito?
- Data/prazo: Quando será feito?
- Método/atividade: Como será feito?
- Custo/quantidade: Quanto custará?
- Responsável/função: Quem será o responsável ou executor?

Professor, é possível que, durante a elaboração desse primeiro plano, os estudantes não tenham todas as respostas. Explique que as perguntas sem respostas devem ser utilizadas como mobilizadoras para as próximas ações. Portanto, o plano deve ser revisitado por eles ao longo das próximas atividades desta Unidade, podendo, inclusive, contar com o apoio das habilidades e conhecimentos desenvolvidos nos outros componentes para estruturá-lo.

Após sua avaliação (rubrica), não deixe de dar uma devolutiva aos estudantes. Inclusive indicando como melhorar os aspectos que forem necessários para a elaboração do plano de ação. É importante saber também a visão dos estudantes e os pontos nos quais eles julgam ter maior dificuldade.

Pensando na participação ativa dos estudantes como protagonistas do processo educativo, no componente **Processos químicos e a fertilidade do solo**, é proposta uma **visita local/regional** onde o solo seja utilizado para cultivo (exemplo: hortas, jardins, parques etc.), para que os estudantes possam fazer observações. Sugerimos, se for possível, visitar uma propriedade rural, para uma melhor contextualização. Os estudantes serão orientados a preparar perguntas relevantes sobre fertilidade e a agricultura, e entrevistar profissionais que trabalham com o solo objeto da visita. A proposta é que eles possam investigar o que é essencial para o desenvolvimento das plantas.

É fundamental que sejam realizados registros em foto/vídeo para composição do material a ser produzido na **Atividade 5**.

Se houver viabilidade, realize a visita junto ao professor de **Processos químicos e a fertilidade do solo.** Para essa visita, sugerimos duas ações: a primeira relacionada ao **plano de ação,** que consiste em uma atividade de observação sobre as práticas de manejo empregadas no local e identificação de público-alvo, a segunda é a coleta de amostras para a prática que será desenvolvida na **Atividade 2**.



Professor, atente-se ao fato que nesta **Atividade 1** são propostas duas ações concomitantes: o debate, seguido da elaboração do **plano de ação**, e a visita.

Sugerimos a realização de uma atividade prática, cujos passos serão indicados na **Atividade 2.** Neste momento, aproveite a visita para coletar as amostras. Com uma pá de jardineiro, coletar da superfície do solo úmido aproximadamente 300g de solo; evitar folhas, resíduos orgânicos etc., armazenar as amostras em potes plásticos com furos em suas tampas, para manter a ventilação.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Processos químicos e a fertilidade do solo – saída a campo conjunta.

Profissionais que trabalham com o solo são abordados na Atividade 1 dos componentes **Fauna e qualidade do solo; Fenômenos ondulatórios; Estudo e conservação dos solos e Processos químicos e a fertilidade do solo.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Esperamos que, durante o componente, os estudantes percebam a importância do planejamento a curto e longo prazo, enxergando oportunidades no mundo do trabalho, pensando em alternativas mais sustentáveis, que melhorem a qualidade do solo e o bem-estar das pessoas. Para que as diferentes impressões possam ser compartilhadas com os pares, vocês podem promover uma leitura compartilhada dos **diários de bordo** e a construção de um **mural** (físico ou digital) contendo as metas para o decorrer da Unidade Curricular, com foco neste componente.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Os macro, meso e microrganismos que vivem permanentemente ou passam um ou mais ciclos de vida no solo são denominados **fauna edáfica**.

SAIBA MAIS

Abordando o Solo na Escola: Para professores do Ensino Fundamental e Médio. Disponível em: https://cutt.ly/pEC4MnN Acesso em: 05 de out. 2021.

Professor, a proposta é uma investigação seguida de identificação de organismos presentes na camada superficial do solo. Durante a FGB, os estudantes relacionaram os fungos e bactérias ao processo de decomposição e nutrição dos vegetais (produção do húmus), mas esses são os únicos organismos envolvidos no processo de produção de matéria orgânica do solo (MOS)?

Questão disparadora: Existe uma relação direta entre a qualidade do solo e a fauna edáfica (do solo)?

Para subsidiar o processo de identificação ao final da atividade prática, e oportunizar que os estudantes compreendam a anatomia e fisiologia dos organismos da fauna edáfica, em especial da mesofauna, sugerimos que seja aplicada a metodologia ***JigSaw,*** conhecida por desenvolver aprendizagem cooperativa. Subdivida os grupos iniciais em grupos de especialistas, ou seja, cada grupo de especialistas será composto por um integrante de cada grupo inicial. Devem ser formados pelo menos 5 grupos de especialistas, cada grupo ficará responsável por pesquisar a anatomia e fisiologia dos seguintes organismos:

GRUPO 1: colêmbolos;

GRUPO 2: aracnídeos (foco: ácaros);

GRUPO 3: diplópodes e quilópodes;

GRUPO 4: tisanuros e pequenos insetos (ex: formigas);

GRUPO 5: minhocas (macrofauna).

Essa pesquisa deve ser realizada no molde de **sala de aula invertida,** com os registros no **diário de bordo**, para que, quando retornarem, seja possível reorganizar os grupos originais (5 grupos mistos), e agora, com um especialista em cada grupo de organismos, estejam hábeis a identificar os presentes nas amostras coletadas. A identificação pode ser feita até o nível taxonômico que for possível, desde que vá além do filo.

SAIBA MAIS

Método JigSaw. Disponível em **https://cutt.ly/cWMVCoj**. Acesso em: 12 de out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, objetivando demonstrar a existência da vida no solo, por observação direta dos seus principais componentes; reconhecer os principais grupos de organismos da mesofauna que habitam o solo, e compreender a sua importância para a produção de húmus no solo, sugerimos a realização de uma atividade prática. Lembrando que as amostras de solo foram realizadas durante a visita da **Atividade 1**. Essa atividade foi retirada do livro **Abordando o Solo na Escola: Para professores do Ensino Fundamental e Médio** (indicado no SAIBA MAIS) no ítem 4.2 COMO TRABALHAR COM OS ORGANISMOS DO SOLO EM SALA DE AULA? Há fotos que detalham melhor a atividade proposta.

Materiais:

- **Extrator:** garrafa PET de 500 mL; tesoura; tela de mosquiteiro, com diâmetro aproximado de 2 mm; náilon de pesca, ou borracha de amarrar dinheiro.
- **Outros:** solo; suporte plástico caseiro para filtro de café e papel filtro número 103; bureta de 100 mL; recipiente plástico de 1 L, ou maior; abajur com lâmpada de 40 W; pá de jardineiro; lupa manual (aumento de 5 vezes).

Como fazer o extrator:

1. Cortar a garrafa PET na metade, com uma tesoura, e obter duas partes: parte 1, a que contém a tampa; e parte 2, a base da garrafa.

2. Eliminar a tampa.

3. Cobrir a ponta da parte 1 com um pedaço de tela de mosquiteiro e amarrar firme com o náilon ou borracha de amarrar dinheiro.

4. Encaixar a parte 1 na parte 2, colocando a parte da ponta da garrafa coberta com a tela dentro da parte 2, para garantir que são compatíveis.

Solução de álcool 70%:

- Preparar 1,0 L de álcool 70%, a partir do álcool hidratado comercial 92,8 GL. Com uma bureta, transferir 73 mL para um recipiente plástico de 1 L, ou maior, e completar com 927 mL de água.

Observação: se o álcool comercial tiver concentração diferente, ajuste a quantidade por regra de três.

Metodologia:

- Colocar a solução preservativa (álcool 70%) na base da garrafa PET (parte 2).
- Montar o extrator: encaixar a parte 1 na parte 2.
- A extremidade da parte 1, que contém a tela, necessita ficar ao menos 1,0 cm de distância do nível da solução de álcool 70%.
- Transferir a amostra de solo coletada para o extrator (parte 1).
- Colocar a luz do abajur sobre a amostra de solo, que está na parte 1, a uma distância de 5 a 8 cm, por um período de uma semana.
- Decorrido o prazo, filtrar a solução preservativa da parte 2 em filtro de café contendo o papel filtro.

Observações: transferir somente o líquido, pois o solo decantado no fundo da parte 2 interfere na visualização dos animais.

- Após a filtragem do líquido, com uma tesoura, cortar as duas laterais do filtro e abrir o papel com cuidado sobre uma bandeja ou uma mesa limpa.
- Com uma lupa manual, observar os animais, principalmente ácaros e colêmbolas, extraídos do solo, e procurar identificá-los.

Professor, oriente aos estudantes que estejam com seus **diários de bordo**, tanto para consultá-los, quanto para registrar as etapas da prática. Sugerimos que provoque os estudantes sobre os "porquês" de cada uma delas como: por que utilizar o álcool 70%?

Se couber, a turma pode selecionar os melhores espécimes, e montar um artropodário.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, após a atividade prática, os grupos mistos devem retornar à ***Questão disparadora: Existe uma relação direta entre a qualidade do solo e a fauna edáfica (do solo)?***, e com o auxílio da anotação de seus **diários de bordo**, registrar suas hipóteses e um roteiro de pesquisa para responder a essa questão. Agora também é o momento de revisitar o **plano de ação,** e verificar se é possível responder a mais alguma das perguntas para elaboração do plano, e como/quais as próximas ações podem auxiliar no processo. A proposta é estimular a criatividade e protagonismo juvenil, bem como as macrocompetências socioemocionais: resiliência emocional e autogestão.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

"A qualidade do solo pode ser definida como o equilíbrio entre os condicionantes geológicos, hidrológicos, químicos, físicos e biológicos" (BRUGGEN & SEMENOV, 2000).

Professor, a proposta desta atividade é investigar e analisar o papel da mesofauna e demais componentes da fauna edáfica de forma geral, e sua relação com a qualidade do solo, bem como potenciais bioindicadores. Os grupos devem apresentar suas hipóteses, para isso, sugerimos a organização coletiva em um **mural** físico ou digital, para facilitar a visualização e compartilhamento. Sugerimos que discuta com os estudantes os **roteiros de pesquisa**, fazendo adequações se necessário. É interessante que os seguintes tópicos sejam contemplados por pelo menos um dos grupos:

- Função ecológica da fauna edáfica (decomposição de xenobióticos, controle biológico de pragas e doenças, por exemplo);
- Relações ecológicas entre espécies (microfauna x mesofauna e macrofauna);

- Papel desses organismo na modificação da estrutura (agregação, pedogênese, desintegração e porosidade) do solo;
- Fauna edáfica como bioindicadores de qualidade do solo;
- Tipos/formas de nutrição da fauna edáfica e as alterações nas características do solo.

Duas sugestões de materiais de apoio para pesquisa dos estudantes são o material **Fauna edáfica** (Disponível em: **https://cutt.ly/9TT6xEk**. Acesso em: 05 out 2021.) do blog EcoAgri, e a apostila do **Curso de agricultura familiar e sustentabilidade** (Disponível em: **https://cutt.ly/WTT6GmE**. Acesso em: 05 out 2021.) do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. Sempre que possível, eles devem ser estimulados a pesquisar conteúdos na internet, utilizando o Google acadêmico, por exemplo.

SAIBA MAIS

Diversidade da fauna edáfica em cultivos de cana-de-açúcar. Disponível em: **https://cutt.ly/FRrEjdF**. Acesso em: 10 de out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Para uma aprendizagem colaborativa, é possível usar o método ***The World Café***, em que um representante de cada grupo será o anfitrião, portando uma hipótese, apresentará uma síntese da pesquisa (baseada no roteiro proposto pelo grupo de origem), que justifique sua hipótese, e os demais percorrerão a sala, conversando com os outros anfitriões, para entender as outras propostas, além de debaterem, propor novas hipóteses, ou validar as apresentadas.

SAIBA MAIS

Método The World Café. Disponível em: **https://cutt.ly/iQS4fza**. Acesso em: 12 de out. 2021.

O objetivo é que os estudantes compreendam que os organismos que compõem a fauna edáfica são responsáveis pela realização de processos-chave que refletem na qualidade do solo e manutenção da vida, sendo a atividade desses organismos bastante influenciada pelas práticas agrícolas.

Seguido disso, sugerimos uma visita aos **diários de bordo**, retomando os pontos de destaque dos debates realizados na **Atividade 1**, e que atualizem seus mapas mentais, bem como o **mural de metas.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

A partir da leitura do trecho: *"O uso de técnicas tradicionais, como uso e queima da cobertura vegetal, para implantação de agricultura em áreas de caatinga tem colaborado com uma considerável diminuição da fertilidade natural dos solos, acelerando a ação da erosão e diminuindo o potencial produtivo das culturas* (CORDEIRO *et al.*, 2004). *Essas ações resultam na remoção da camada superficial do solo juntamente com a matéria orgânica, causando prejuízos físicos, químicos e biológicos no solo* (OLIVEIRA & SOUTO, 2011)". Convide os estudantes a retomarem os **planos de ação** para adequações e direcionamentos pautados em: Quais conhecimentos e recursos das CNT são aplicados por essa(s) empresa(s)? Qual impacto ambiental ou social poderá ser amenizado por esse empreendimento?

Nessa etapa, é esperado que os estudantes consigam elencar quais práticas de manejo afetam diretamente a fauna edáfica, ocasionando uma diminuição na qualidade do solo. Tal como a qualidade do solo influencia o potencial de uso, a produtividade e a sustentabilidade dos ecossistemas.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, essa atividade é o momento de compilar os conhecimentos mobilizados até o momento para conclusão do **plano de ação** e **modelagem do projeto** da empresa de consultoria.

Focando na importância da fauna edáfica na produção da MOS relacionada diretamente a sua capacidade de fragmentar materiais orgânicos, principalmente vegetais, e ingeri-los, sendo esses, posteriormente, digeridos. Os nutrientes absorvidos e a fração não aproveitada são excretados dentro, ou na superfície do solo, melhorando sua qualidade.

Os grupos devem aprofundar seus conhecimentos, pesquisando aplicações da fauna edáfica na Agricultura, Floresta e Meio Ambiente como:

- Vivificação do solo;
- Produção de adubos orgânicos;
- Biorremediação;
- Controle Biológico;
- Recomposição florística/Sucessão florestal;
- Estudos de Ecotoxicidade/Bioindicadores;
- Decomposição de resíduos.

SAIBA MAIS

Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. Disponível em: **https://cutt.ly/LRut2Ad**. Acesso em: 12 de out. 2021.

Cada grupo deverá desenvolver um **infográfico**, com o olhar empreendedor, já pensando em possibilidades de incluí-las em seu plano de ação.

Professor, sugerimos o uso da **rubrica** (o modelo daquela utilizada na Atividade 1 pode ser adaptado) para avaliar o desempenho dos grupos. Se possível, rearranjar a distribuição das carteiras, como em uma "reunião de projetos", para a apresentação dos infográficos seguida de discussões, cujos produtos poderão ser incorporados ao plano de ação.

Todas essas ações e as impressões dos estudantes devem ser registradas no **diário de bordo.**

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, uma aplicação simples e prática da fauna edáfica são a compostagem e a vermicompostagem. A sugestão para essa atividade é a construção de uma composteira como ação de

intervenção, que pode inclusive ser proposta/aplicada no local visitado na saída da **Atividade 1**, uma vez que esterco e palhada são convertidos em húmus, que pode ser aproveitado como adubo, substrato para mudas ou biofertilizantes, como complemento para nutrição e proteção das plantas.

É possível tratar os resíduos orgânicos que geramos por meio da compostagem em nossas próprias comunidades e escolas. Associando a compostagem com a jardinagem, hortas escolares ou a agricultura urbana, transformando um potencial problema ambiental em um exemplo de empreendimento social, que pode ser incorporado ao projeto de vida dos estudantes, como o **Prato Verde Sustentável** (Disponível em: **https://cutt.ly/MTYqQgk**. Acesso em: 05 out. 2021.).

SAIBA MAIS

Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos - Manual de orientação. Disponível em: **https://cutt.ly/URyt488**. Acesso em: 12 de out. 2021.

Como fazer compostagem? - Agrofloresteira. Disponível em: **https://youtu.be/CX62d7gBY44**. Acesso em: 14 de out. 2021.

3 erros ao fazer compostagem! Disponível em: **https://youtu.be/QhSImK1gCFY**. Acesso em :14 de out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Na **Atividade 4**, o componente **Processos químicos e a fertilidade do solo** abordará problemáticas relacionadas à poluição do solo por resíduos orgânicos e fertilização do solo.

Na **Atividade 4**, o componente **Estudo e conservação dos solos** apresenta sistemas agroflorestais, base da agroecologia com uma forma de mitigação dos problemas ambientais e de conservação dos solos, de forma racional e preservando os serviços ecossistêmicos. As discussões na atividade introdutória podem subsidiar o plano de ação em desenvolvimento neste componente.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Os grupos deverão responder a **rubrica**, para avaliar o desempenho dos demais grupos. Sugerimos que a rubrica seja revista, pois o modelo poderá ser mantido para a sistematização da **Atividade 5**.

Para que as diferentes impressões possam ser compartilhadas com os pares, vocês podem promover uma leitura compartilhada dos diários de bordo e um **mural físico ou digital**, contendo as metas para o decorrer da Unidade Curricular, com foco neste componente.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, a proposta desta última atividade consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização dos experimentos/experiências realizados/vivenciadas em todos os componentes desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados nos componentes, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados ao solo e aos processos de desenvolvimento em sua cidade, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um **evento de encerramento** ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias visam a desenvolver habilidades do Eixo Processos Criativos, reconhecendo produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais. Levando a uma reflexão sobre as propostas de soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos presentes na realidade local.

SAIBA MAIS

Vídeo em aula: engajamento é maior quando alunos produzem os seus. Disponível em: https://cutt.ly/pE6ws1t. Acesso em: 10 de out. 2021.

Como criar e usar vídeos na Educação. Disponível em: https://cutt.ly/tE6raQs. Acesso em: 10 de out. 2021.

Como fazer um roteiro de vídeo de forma simples. Disponível em: https://cutt.ly/ZE6ylGt. Acesso em: 10 de out. 2021.

DICAS ESSENCIAIS PARA GRAVAR O VÍDEO | Roteiro adaptado - Movimento Inova 2020. Disponível em: https://cutt.ly/NE6yVO7. Acesso em: 10 de out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, o desenvolvimento da proposta pode ser organizado em quatro etapas: **Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento (Apresentação).** Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos 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 do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;

- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);

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

Professor, considerando o trabalho desenvolvido neste Componente, seguem alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);

- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;

- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;

- As ações desenvolvidas;

- Os resultados alcançados;

- Breves relatos sobre o que aprenderam, e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

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

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

Durante o evento de encerramento/apresentação, sugerimos que os estudantes preencham uma rubrica e com o apoio dela, em uma roda de conversa, relatem como foi sua experiência, e como ela contribuiu para sua visão em relação ao mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS:

BRUGGEN, A. H. C.; SEMENOV, A. M. In: **Search of biological indicators for soil health and disease suppression.** Applied Soil Ecology, Amsterdam, v. 15, n.1, p. 13-24, 2000.

CORDEIRO, F. C.; DIAS, F. de C.; MERLIM, A. de O.; CORREIA, M. E. F.; AQUINO, A. M. de.; BROWN, G. Diversidade da macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. **Revista Universidade Rural,** Série Ciência da Vida, Seropédica, RJ, v. 24, n. 2, p. 29-34, 2004. Disponível em: DOI: 236686069.

OLIVEIRA, E. M. de.; SOUTO, J. S. Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. **Revista Verde,** Pombal – PB – Brasil, v. 6, n. 1, p. 01-09, 2011. Disponível em: DOI: 10.18378/rvads.v6i1.423.

COMPONENTE 2

FENÔMENOS ONDULATÓRIOS

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física, Geografia e Química.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo do componente **Fenômenos ondulatórios**, consiste em analisar e investigar o comportamento do uso do solo em relação a intervenção humana, assim, os estudantes terão a oportunidade de compreender sobre a importância de um planejamento adequado do solo, seja para fins de construção civil, prevenção de acidentes, localização de água líquida subterrânea, revitalização de áreas abandonadas, preservação de patrimônios naturais e, até mesmo, para o estudo de civilizações antigas.

A alternativa escolhida para fazer essas análises, compreende o estudo de alguns conceitos físicos associados ao funcionamento do Radar de Penetração do Solo (GPR), um método que usa ondas de rádio de alta frequência para, entre outras coisas, encontrar materiais geológicos.

Para fazer isso, apresentamos sucintamente a descrição das cinco atividades propostas.

A primeira delas, traz uma mobilização inicial por meio de trechos de reportagens fictícias, que sinalizam para a necessidade de avaliar os riscos e as potencialidades do solo mediante a interferência antrópica. Por meio desses estudos, propõe-se discutir sobre o funcionamento do GPR, como uma possível e importante ferramenta capaz de auxiliar nessas avaliações.

A proposta para a segunda atividade baseia-se na análise de alguns conceitos básicos sobre ondas, uma vez que elas são fundamentais para a compreensão do funcionamento do GPR. Sugere-se, nessa etapa, uma abordagem amparada pela metodologia chamada de *Peer Instruction* (instrução por pares).

Na terceira atividade, por meio de uma abordagem inspirada na metodologia ativa chamada de *Jigsaw*, indica-se que os estudantes possam retomar e aprofundar os seus conhecimentos sobre os fenômenos de reflexão e refração das ondas eletromagnéticas.

A construção de um artigo de opinião é a proposta para a quarta atividade. Assim, os estudantes poderão levantar problemas e propor possíveis soluções, baseadas no funcionamento do GPR, sobre o uso inadequado do solo.

Inspirados nos artigos de opinião que foram construídos anteriormente, os estudantes, no decorrer da quinta atividade, serão convidados a elaborarem vídeos que poderão ser apresentados para a comunidade local, como um evento de encerramento desta unidade curricular.

Objetos de conhecimento: ondas de rádio, reflexão, refração, radar e suas tecnologias.

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

EM13CNT104	Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.
EM13CNT206	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.

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

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 esta atividade, propõe-se a leitura e discussão de três trechos, indicados a seguir, de reportagens fictícias sobre os impactos da ação humana no solo. Dessa forma, os estudantes poderão compreender o quão importante é fazer uma avaliação prévia das condições do solo, antes de qualquer tipo de interferência. Assim, após a leitura, você pode pedir para que eles identifiquem os pontos comuns nos três exemplos apresentados, e que discutam sobre o que poderia ser feito para evitar os problemas ocorridos.

Sugere-se que, em algum momento dessas discussões, você direcione esses diálogos para o uso de tecnologias capazes de fazer um diagnóstico prévio do solo. Diante disso, entendemos que esse é o momento oportuno para introduzir o estudo do Radar de Penetração do solo.

Com relação à organização da sala e à forma de mediar essa discussão, entendemos que ninguém melhor do que você, professor, para escolher a estratégia que melhor se adapte a sua realidade local. A seguir, são descritos os trechos de reportagens fictícias elaboradas para o material.

1) Tem uma pedra no meio do caminho (Carlos Drummond de Andrade)

A obra pública do metrô da cidade de Pasárgada foi interrompida por uma enorme rocha subterrânea, desperdiçando tempo, recursos financeiros e, consequentemente, atrapalhando a mobilidade da população.

2) Os prédios tortos de Santos

Inúmeros prédios da cidade de Santos, São Paulo, devido à falta de conhecimentos prévios do solo, ficaram inclinados por muito tempo.

3) Desastre Arqueológico

Aquela que seria uma das maiores descobertas arqueológicas da história da humanidade, a descoberta de uma civilização antiga localizada em uma região subterrânea de Roma, foi totalmente destruída por escavações indevidas.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre o **GPR**, sugere-se a leitura a seguir. Disponível no link: **https://cutt.ly/AE8W7QB**. Acesso em: 10 out. 2021.

A missão *Perseverance*, uma das etapas para a conquista do planeta vermelho, lançada em 30 de julho de 2020, levou consigo um robô que possui um GPR acoplado para fazer análises do solo marciano. Graças a essa tecnologia, de leitura do solo por meio de ondas eletromagnéticas, estamos conseguindo compreender melhor o solo desse planeta ainda desconhecido. Disponível em: **https://cutt.ly/HE32OYf**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, em um primeiro momento, acreditamos que seja importante explicar aos estudantes, de uma forma resumida, o que é, e como funciona o GPR. Então, para subsidiar essa conversa, apresenta-se, a seguir, algumas informações preliminares.

O Radar de Penetração do Solo *(GPR - Ground Penetrating Radar)* é um método geofísico que utiliza ondas eletromagnéticas de alta frequência para mapear estruturas geológicas e identificar objetos enterrados. A principal vantagem do GPR, em relação a outros métodos de investigação, é que essa forma de investigar o solo não causa danos ao ambiente, e também não gera transtorno às pessoas.

De uma forma simplificada, esse método funciona por meio de um equipamento formado por uma antena transmissora, uma antena receptora e uma unidade de processamento de dados, permitindo, com isso, o acompanhamento das informações em tempo real.

Para iniciar o processo, a antena transmissora emite um pulso de sinal eletromagnético que vai se propagar pelo meio (solo) na forma de uma onda eletromagnética. Essa onda eletromagnética vai se propagar de acordo com as propriedades físicas que compõem esse meio.

Quando as ondas encontram um meio composto por um material diferente, elas sofrem os processos físicos da reflexão e refração, assim, parte dessas ondas são refletidas para a antena receptora, sendo, assim, enviadas para unidade de armazenamento que interpreta essas ondas como informações para encontrar um possível alvo e analisar as condições do solo.

Professor, com a intenção de auxiliar os estudantes nessa discussão, foi elaborada, para o material, a simulação a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/1E8uiG7**. Acesso em: 10 out. 2021.

Após essa discussão, você também pode aproveitar a oportunidade para pedir aos estudantes que façam uma pesquisa prévia sobre aplicações do GPR nas mais diversas áreas do conhecimento.

Com a finalidade de potencializar essas aprendizagens e auxiliar os estudantes a pensar com criatividade, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa, sugere-se que eles construam as suas próprias simulações referentes tanto ao funcionamento do GPR, como também nas aplicações e/ou profissões que utilizam dessa técnica.

Nesse sentido, propõe-se, nesta etapa, dividir a sala em grupos de até 5 integrantes, e, se possível, indicar que eles usem a mesma linguagem de programação da simulação anterior *(Scratch)*.

A programação em *Scratch* é muito fácil e intuitiva, pois é feita 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. Além disso, compreendemos que, quando os estudantes começam a ter uma noção sobre programação, eles aprendem estratégias importantes de resolução de problemas, projetos de design e comunicação de ideias.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Profissionais que trabalham com o solo são abordados na **atividade 1** dos componentes **Fauna e qualidade do solo; Estudos e conservação dos solos e Processos químicos e a fertilidade do solo.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Na fase de sistematização desta atividade, indica-se que os estudantes possam compartilhar as suas animações e aprendizagens por meio de uma abordagem inspirada na metodologia chamada de rotação por estação. Apresenta-se, a seguir, uma forma simplificada, dividida em três etapas, de como você pode conduzir essa dinâmica.

1ª ETAPA: cada grupo de estudantes, em um primeiro momento, conversa individualmente com o professor sobre as ideias que eles tiveram para a construção da animação, explicam o roteiro de sua história e a lógica da programação desenvolvida. O professor tira as eventuais dúvidas apresentadas e faz alguns apontamentos para a melhora da proposta.

2ª ETAPA: após fazer os ajustes solicitados pelo professor, cada grupo precisa passar nas outras estações para assistir as animações dos seus colegas. Essa etapa só termina quando todas as estações forem percorridas por todos os grupos.

3ª ETAPA: organizar a turma em uma grande roda de conversa, para discutir com os estudantes sobre o que eles conseguiram aprender com essa atividade, o que foi que eles mais gostaram, quais os pontos que ainda não ficaram claros e outros questionamentos que podem ocorrer.

AVALIAÇÃO

Com relação a avaliação desta atividade, sugere-se que ela seja pensada de forma processual, com o objetivo de acompanhar toda a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, todas as devolutivas que você fornecer a eles, seja em relação a alguma possível dúvida, ou mesmo sobre apontamentos ou sugestões que visam a contribuir com a melhoria da aprendizagem, são práticas fundamentais nesse processo.

Diante desse cenário de avaliação processual, é importante saber com clareza qual o ponto em que o estudante se encontrava no início do processo, onde ele se encontra no atual momento da atividade, e onde ele deve chegar. Além disso, existem outros aspectos importantes desse tipo de avaliação, tais como, os esforços dos estudantes em realizar determinada tarefa, a forma como ele se relaciona com os seus colegas, a responsabilidade em cumprir os acordos de convivência construídos coletivamente, e outros pontos importantes que você entender necessários.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Caro Professor, para que o estudante possa compreender melhor o funcionamento do GPR é necessário retomar conceitos fundamentais da ondulatória, pois esse método usa ondas eletromagnéticas de alta frequência (entre 10 e 250MHz) para analisar as condições do solo.

Mas antes de conversarmos um pouco sobre quais os assuntos da ondulatória que seriam mais adequados para esse momento, vamos falar sobre a metodologia que propomos para subsidiar esses estudos. Nesse sentido, sugere-se uma abordagem inspirada pela metodologia chamada *Peer Instruction*, assim elencamos as nove etapas desse método e, em seguida, descreveremos sucintamente as suas principais ideias.

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

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

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

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

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

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

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

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

Em seguida, na **5ª etapa (Discussão)** propõe-se deixar um tempo (de 5 a 8 minutos), para que os estudantes discutam a mesma questão, é nesse período que eles irão trocar experiências de tal forma que a tendência é que o estudante que acertou a questão possa compartilhar a sua aprendizagem com os seus colegas de grupo.

Após essa discussão, entramos na **6ª etapa (Nova votação)**, ou seja, nesse momento, o professor convida os estudantes a uma nova votação, sobre a mesma questão. Espera-se que o percentual de acertos, nesse momento, ultrapasse os 70%. Todavia, mesmo que esse valor não seja alcançado, provavelmente o professor vai perceber um avanço na aprendizagem. Sendo assim, o próximo passo é divulgar a resposta correta **7ª etapa (Divulgação).**

Na sequência, indica-se que o professor explique a resolução da questão para a sala **8ª etapa (Explicação)**. Por fim, o professor pode passar para uma nova questão, seja ela referente ao mesmo tópico ou ao próximo, que será discutido **9ª etapa (Fechamento)**.

No quadro SAIBA MAIS, encontra-se o fluxograma dessa abordagem inspirada na Metodologia *Peer Instruction.*

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre a metodologia *Peer Instruction* indica-se a leitura do livro ***Peer Instruction*: A Revolução da Aprendizagem Ativa,** do autor Eric Mazur[1]. Segue, abaixo, **fluxograma inspirado** nessa metodologia.

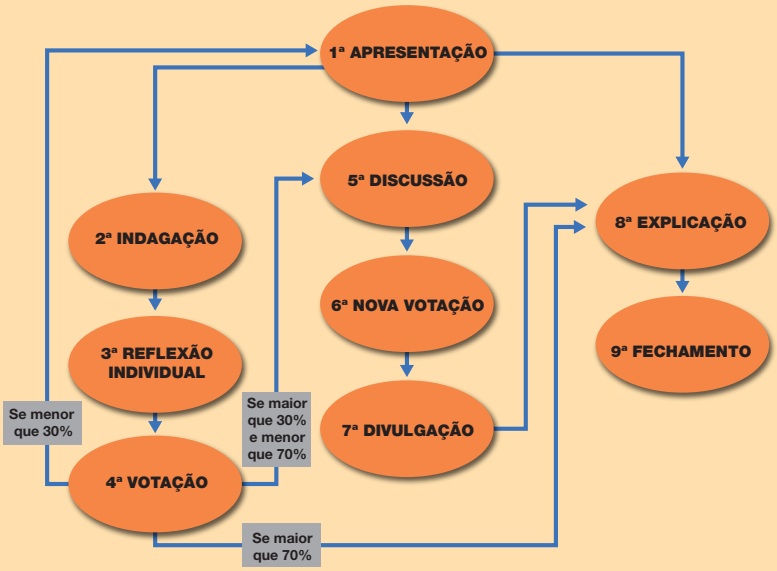


Figura 1: Fluxograma da Metodologia *Peer Instruction.*
Fonte: Elaborado para o material

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, a seguir, elencamos alguns conceitos básicos sobre ondas que podem ser discutidos nesse momento, com o auxílio de uma abordagem baseada na metodologia Peer Instruction.

- Definição de ondas
- Classificação das ondas.
  - Quanto a sua Natureza (Mecânica ou Eletromagnéticas).
  - Quanto a direção do seu movimento (Transversal ou Longitudinal).

1 MAZUR, Eric. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Penso Editora, 2015.

  - Quanto ao número de dimensões de propagação (Unidimensionais, Bidimensionais ou Tridimensionais).
- Período e Frequência.
- Amplitude.
- Comprimento de Onda.
- Velocidade de propagação da onda (**Equação fundamental da ondulatória**).

Professor, pensando em como podemos introduzir esses conceitos básicos de ondulatória por meio do *Peer Instruction*, apresentaremos um breve exemplo relacionado à **equação fundamental da ondulatória.**

Então, na tentativa de potencializar a aprendizagem dos estudantes, sugere-se que você acrescente à metodologia do *Peer Instruction* abordagens associadas à metodologia da sala de aula invertida.

Portanto, alguns dias antes da apresentação inicial, você pode pedir aos estudantes que assistam ao vídeo a seguir, dando um destaque especial a partir do tempo de aproximadamente 8min35s, que é o momento no qual começa a discussão sobre a velocidade de propagação de uma onda. Dessa forma, eles terão a oportunidade de vir para a aula com um certo conhecimento prévio do assunto a ser abordado. Disponível em: **https://cutt.ly/zE8udZP**. Acesso em: 10 out. 2021.

Partindo, então, para a **etapa de apresentação**, você pode iniciar a aula retomando as principais ideias do vídeo, por meio de uma breve exposição teórica, procurando destacar a análise da equação fundamental da ondulatória $v = \lambda.f$, em que v representa a velocidade de propagação de uma onda, λ o comprimento de onda e f a sua frequência.

Com relação à **2ª etapa (Indagação)**, que é o momento de apresentar aos estudantes uma questão de múltipla escolha, indica-se a pergunta a seguir:

Com relação à **interpretação física** da equação fundamental da ondulatória $v = \lambda.f$, pode-se afirmar que:

a) velocidade de propagação de uma onda e sua frequência são grandezas físicas diretamente proporcionais.
b) o comprimento de onda é a grandeza física que depende tanto da frequência como também da velocidade de propagação da onda.
c) se aumentarmos a frequência de uma onda, a sua velocidade de propagação também aumenta.
d) a frequência da onda depende da sua velocidade de propagação.
e) a velocidade de propagação da onda, depende do seu comprimento de onda.

Observação: Destacamos em negrito a alternativa correta para essa questão **(alternativa b).**

Professor, após deixá-los pensando, por algum tempo, na questão proposta **(3ª etapa)**, você pode passar para a **4ª etapa (Votação individual)**. Considere que, nesse momento, **menos de 30%** dos estudantes acertaram a questão, sendo assim, é preciso retomar a explicação inicial, procurando uma estratégia diferente. Mediante a dificuldade apresentada, propõe-se uma nova abordagem, com o auxílio de um **simulador virtual de ondas** (Disponível em: **https://cutt.ly/CE8ulF7**. Acesso em: 10 out. 2021).

Professor, você pode explorar várias propriedades das ondas no simulador apresentado, contudo, apenas para título de exemplificação, vamos direto para a ideia central dessa questão.

O importante é mostrar para os estudantes que, quando aumentamos a frequência do oscilador, e, por consequência, da onda, o seu comprimento de onda diminui, e quando fazemos o processo inverso (ou seja diminuímos a frequência), o seu comprimento de onda aumenta. Porém, isso não significa que essas duas grandezas físicas são inversamente proporcionais, pois, na prática, a frequência da onda depende exclusivamente da fonte que gera essa oscilação, ou seja, a frequência não depende do comprimento de onda.

Feita essa explicação, o próximo passo consiste em explicar aos estudantes que a velocidade propagação de uma onda depende apenas do meio onde ela está se propagando, isso significa que a única forma de variar a velocidade de uma onda é mudar o meio no qual ela se propaga, portanto, essa grandeza física também não depende do seu comprimento de onda.

Partindo da premissa que, agora, com a nova explicação, os estudantes conseguiram um índice maior de acerto, atingindo uma porcentagem entre **30%** a 7**0%**, você pode passar para a **5ª etapa (Discussão)**, e assim dar sequência nos próximos passos que constituem essa metodologia.

Na tentativa de auxiliar você na explicação final dessa questão, ou seja na **8ª etapa (Explicação)** dessa metodologia, indica-se os links a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/VE35s6y**. Acesso em: 10 out. 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/sE35f3d**. Acesso em: 10 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para finalizar essa atividade, você pode procurar estabelecer uma relação entre o que os estudantes acabaram de ver e o funcionamento do GPR. Aqui, novamente, você pode trabalhar com a mesma metodologia adotada anteriormente.

No sentido de nortear essa discussão e trazer ideias para que você possa montar todas as etapas referentes ao *Peer Instruction*, vamos trazer um possível questionamento para a etapa de apresentação. Diante disso, você pode começar essa aula explicando aos estudantes que existem dois aspectos fundamentais para que o GPR possa investigar o solo. Um deles é saber até qual profundidade pretende-se colher as informações para o mapeamento do solo, e o outro é saber sobre o nível de detalhamento da imagem que se deseja obter.

A partir dessa discussão, indica-se que você elabore uma questão de múltipla escolha para perguntar qual a relação que os estudantes enxergam entre os dois aspectos apresentados e o funcionamento do GPR. Professor, neste momento não iremos trazer as discussões das etapas do *Peer Instruction*, apenas vamos trazer subsídios para que você possa explicar aos estudantes como se estabelece essa relação.

A ideia, aqui, consiste em compreender que, quanto maior for a frequência das ondas eletromagnéticas emitidas pela antena transmissora do radar de penetração do solo, mais energia elas transportam e, por isso, uma maior profundidade poderão alcançar.

Todavia, sabemos que, associado a uma alta frequência, temos um pequeno comprimento de onda, e isso implica em uma baixa resolução da imagem que será obtida.

Agora, se quisermos melhorar esse detalhamento da imagem, precisamos diminuir a frequência da fonte (antena transmissora), e, portanto, diminuir a frequência das ondas eletromagnéticas emitidas por essa fonte, aumentando, dessa maneira, o seu comprimento de onda. Nessa situação, as ondas eletromagnéticas não teriam energia suficiente para chegar a regiões mais profundas. Em outras palavras, "o preço a se pagar" para um melhor detalhamento de imagens é que o diagnóstico do solo realizado pelo GPR irá ocorrer em regiões mais rasas.

A discussão anterior é muito importante, porque auxilia o estudante a compreender que a escolha da antena do GPR (antena com maior ou menor frequência) depende do objetivo que se quer alcançar. Nesse sentido, se estamos interessados em estudar regiões mais profundas, precisamos de uma antena que seja capaz de gerar pulsos eletromagnéticos com uma alta frequência. Mas, se o interesse é analisar regiões mais rasas, é indicado o uso de antenas que geram pulsos eletromagnéticos com frequências menores. Por fim, o professor pode identificar o interesse dos estudantes na técnica GPR, e mediar informações ou orientação de pesquisa quanto aos profissionais que trabalham com essa técnica, ampliando, assim, as possibilidades para o projeto de vida, ou ao mundo do trabalho deles.

AVALIAÇÃO

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

A avaliação diagnóstica diz respeito a uma análise inicial, serve para encontrar e descobrir aquilo que o estudante não sabe, e aquilo que ele precisa aprender. É com base nesse diagnóstico que elaboramos o plano de trabalho, estabelecendo objetivos de acordo com as necessidades de aprender do estudante. Dessa forma, indica-se que as primeiras questões que você irá elaborar sobre os conceitos básicos de ondas sejam perguntas mais simples, para que você possa resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes, e assim planejar as próximas questões.

Como relação a avaliação formativa, pode-se dizer que ela está associada ao desenvolvimento de atividades nas quais estaremos avaliando os estudantes dentro de um percurso, de um aprendizado que se ensina ao mesmo tempo em que se avalia.

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

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, como você deve ter percebido, os fenômenos físicos que mais se destacam para que o GPR possa fazer um levantamento prévio das condições do solo são os fenômenos da reflexão e refração das ondas eletromagnéticas. Por isso, pretende-se, com essa atividade, que o estudante possa ter uma boa compreensão desses dois objetos de conhecimento.

Na tentativa de auxiliar o estudante a ser protagonista de sua aprendizagem, sugere-se que essa atividade seja inspirada na metodologia ativa chamada de *Jigsaw*. Nesse sentido, apresentaremos, a seguir, uma possível abordagem referente ao estudos dos fenômenos da reflexão e refração baseados nessa metodologia.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre a metodologia *Jigsaw*, deixamos, a seguir, um artigo intitulado **"O MÉTODO JIGSAW E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A SITUAÇÃO DE ESTUDO".** Disponível em: **https://cutt.ly/VE37MoT**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Em um primeiro momento, os estudantes são divididos em grupos, chamados de grupos base. Para cada componente do grupo é atribuído um número e um determinado papel. Então, no caso de um grupo formado por 4 componentes, pode-se atribuir os seguintes papéis para cada um dos

seus integrantes: **1. redator –** redige as respostas do grupo; **2. mediador –** organiza as discussões, garantido a palavra a todos que quiserem se expressar, esse papel permite, também, atuar na resolução de eventuais conflitos de opinião; **3. relator –** expõe as conclusões da discussão; **4. porta-voz –** tira dúvidas com o professor.

A seguir, um determinado tópico é apresentado para cada grupo, no nosso caso, o tópico sugerido refere-se aos **conceitos básicos de óptica geométrica**, e esse tópico é dividido em subtópicos, sendo que o número de subtópicos tem que ser o mesmo número de integrantes de cada grupo. Apresenta-se, a seguir, um exemplo de quais poderiam ser esses subtópicos.

1º - Princípio da propagação retilínea dos raios de Luz e Princípio da irreversibilidade dos raios de luz; **2º** - Primeira e Segunda Leis da Reflexão; **3º** - Formação de imagens; **4º** - Primeira e Segunda Lei da Refração.

Assim, cada componente do grupo recebe apenas um desses temas, que deve ser estudado individualmente. O professor, juntamente com a turma, entram em acordo sobre quanto tempo os estudantes irão precisar para fazer esses estudos individuais.

Após esse momento de estudos, cada componente do grupo base se reúne com outros membros de grupos distintos que receberam os mesmos subtópicos, formando, assim, um grupo de especialistas. Os especialistas, então, irão discutir sobre esses temas.

Posteriormente, cada especialista retorna ao seu grupo base para explicar aos seus colegas o que ele aprendeu com o seu subtópico. Assim, uma sugestão é que, nesse momento, o mediador entre em ação, solicitando a cada componente do grupo que explique sobre os conceitos que foram discutidos no grupo de especialistas.

Ao longo da discussão, é muito importante que o grupo consiga compreender como esses subtópicos estão relacionados. Por exemplo, para compreender a formação de imagens, é necessário conhecer as Leis da reflexão da luz, o que implica em conhecer sobre a propagação retilínea dos raios de luz, e assim por diante. Caso exista alguma dúvida que o grupo ainda não compreendeu, o porta-voz pode pedir auxílio ao professor.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, ao final da discussão, indica-se que o redator registre as principais informações, e, assim, produza um resumo com essas explicações. Sugere-se, também, que sejam anotadas, em um folha à parte, todas as dúvidas que apareceram no decorrer desse processo, de que forma elas foram esclarecidas, quais os momentos que o grupo se sentiu mais envolvido durante a atividade, como foi o desempenho do grupo etc.

Por fim, os relatores podem apresentar oralmente as conclusões do grupo ao professor e aos demais colegas.

AVALIAÇÃO

Avaliação da Estratégia

Um importante momento da metodologia *Jigsaw* é o chamado de processamento grupal, que consiste em uma avaliação da estratégia adotada para a realização da tarefa. Basicamente, a ideia consiste em analisar quais ações contribuíram, e quais não colaboraram, para alcançar os objetivos propostos pelos grupos. Assim, a partir dessa análise, os estudantes poderão potencializar as ações que favoreceram a aprendizagem, e minimizar os eventuais equívocos apresentados.

Sendo assim, sugerimos a leitura de um artigo chamado **"Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química"**, que apresenta um quadro sobre um questionário de avaliação da estratégia aplicada aos estudantes. Você pode utilizar esse quadro para auxiliar na sua avaliação.

Disponível em: **https://cutt.ly/pE361cL**. Acesso em: 10 out. 2021.

Avaliação da Aprendizagem.

Além das avaliações diagnóstica e processual que mencionamos anteriormente, e que são fundamentais para todo processo avaliativo com carácter inclusivo, no sentido de atender a todos, sugere-se, nessa atividade, uma avaliação dita somativa, que é aquela que busca avaliar o aprendizado, a fim de atribuir ao estudante uma nota ou um conceito.

Sendo assim, ao final desse processo, você pode elaborar uma avaliação, mesclando questões dissertativas com perguntas de múltipla escolha sobre conceitos básicos de óptica geométrica.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, o objetivo dessa atividade consiste em auxiliar os estudantes a elaborarem artigos de opinião sobre quais são as problemáticas atuais relacionadas ao mau uso do solo que o GPR pode ajudar a resolver ou evitar, para um exemplo, indica-se a leitura que pode ser acessada pelo link: **https://cutt.ly/1TvSErF**. Acesso em: 10 out. 2021. Inclua, também, uma explicação sobre como esse método contribui para a solução dos problemas levantados. Por fim, acrescente quais são os

profissionais que utilizam do GPR para ajudá-los a desempenhar as suas funções. A proposta para essa etapa é que esses artigos sejam construídos em grupos de 5 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 possa compreendê-lo. O assunto tratado costuma ser de relevância coletiva, por isso tem a função social de promover o debate público sobre assuntos de interesse de uma comunidade, seja de um bairro, uma cidade, ou de todo o país.

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 saber mais sobre estratégias para potencializar o trabalho em grupo, indica-se o texto a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/UE8qkvE**. 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 isso, algumas técnicas podem ser aplicadas nesta atividade. Seguem alguns exemplos. Disponível em: **https://cutt.ly/WE8qGa8**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Para subsidiar a construção desse artigo, e partindo da premissa 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, sugere-se que, independentemente da escolha, esta 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 5 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 o 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.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, na **Atividade 4 do Componente 3 - Estudos e conservação dos solos,** inicia uma discussão sobre impactos ambientais devido à utilização da monocultura. Nesse sentido, é possível que os estudantes aproveitem as discussões do **Componente 3** para agregar mais argumentos ao artigo de opinião, que é proposto nessa atividade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

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

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 realizem 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 seu projeto 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. Nesta 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 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, a proposta desta última atividade, está prevista para ser desenvolvida em 8 (oito) aulas, consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados nos componentes, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados ao solo e aos processos de desenvolvimento em sua cidade, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série, que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento de encerramento, ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre como **elaborar um bom roteiro de vídeo,** indicamos uma matéria do site Viver de Blog. Disponível em: **https://cutt.ly/gE8pd4B**. Acesso em: 10 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se **4 (quatro) etapas: Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento.** Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos 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 do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente 2, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;

- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do **Componente 2**, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

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, e 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

A ideia básica para a fase de sistematização desse componente curricular refere-se a exibição do vídeo pelos estudantes. Nesse sentido, sempre é importante uma organização prévia dos espaços da unidade escolar onde serão exibidos os vídeos, vale também ressaltar os combinados com relação às condutas, regras de convívio, tempo para as perguntas etc.

AVALIAÇÃO

Professor, para essa etapa final deste componente curricular, novamente ressaltamos a importância da avaliação processual, pois entendemos que o processo avaliativo acontece no decorrer de todo o percurso, não somente em alguns momentos. Assim, a participação, o comprometimento, o envolvimento, o aprendizado, a empatia para com todos, e outros pontos que você considerar relevantes, devem ser constantemente avaliados. Esses parâmetros também irão ajudá-lo a estabelecer a recuperação contínua, uma vez que esse acompanhamento ocorre de uma forma constante.

Além disso, pensando no encerramento desta unidade curricular, é interessante que o estudante possa fazer uma autoavaliação, uma avaliação por pares e uma avaliação da unidade curricular, a fim de avaliar o que aprendeu, o quanto se dedicou, o quanto foi significativa a possibilidade de ensinar/aprender com seus colegas, e ainda, auxiliar o professor a analisar o que foi produtivo e o que pode ser melhorado daqui para frente.

COMPONENTE 3

ESTUDO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Geografia.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O **componente Estudo e Conservação dos Solos** pretende contribuir com a compreensão do solo como parte do sistema agrícola, juntamente com a cobertura vegetal e outros fatores ambientais, discutindo a importância da conservação dos solos e do meio ambiente sua relação com os biomas, os principais processos que causam a sua degradação, e quais são os princípios e práticas de conservação que são utilizados.

Objetos de conhecimento: Processos de formação do solo e sua aplicabilidade; conceito de solo seus usos; morfologia de solos; gênese e conservação de solos; repartição geográfica de solos no globo e conservação do solo.

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).
EM13CHS302	Analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais de cadeias produtivas ligadas à exploração de recursos naturais e às atividades agropecuárias em diferentes ambientes e escalas de análise, considerando o modo de vida das populações locais – entre elas as indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais –, suas práticas agroextrativistas e o compromisso com a sustentabilidade.
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.

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.
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.
EMIFCHS08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, baseadas no respeito às diferenças, na escuta, na empatia e na responsabilidade socioambiental.
EMIFCHS12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida, 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

Para iniciar as discussões, sugerimos que retome com os estudantes os processos de formação do solo, que é o resultado da decomposição das rochas provocadas pelos agentes externos. Os diferentes tipos de solos são decorrentes de fatores climáticos, do tipo de rocha que deu origem a ele, a influência da vegetação e da fauna. Aproveite este momento para ampliar as possibilidades do projeto de vida dos estudantes, perguntado se eles têm algum conhecimento sobre os profissionais que estudam os diferentes tipos de solos. Dialogue com os estudantes, como o estudo do solo pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico, ambiental, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Em seguida, para discutir a importância da conservação do solo, sugerimos que exiba o vídeo **VAMOS FALAR SOBRE SOLOS *Let's Talk About Soil*** (Disponível em: **https://cutt.ly/zE0K896**. Acesso em: 2 out. 2021.) e **Aprenda mais sobre Solos** (Disponível em: **https://cutt.ly/JE0LqDU**. Acesso em: 2 out. 2021.).

Como forma de sistematizar a atividade, sugerimos que os estudantes, de forma individual, produzam um mapa conceitual das questões abordadas no vídeo, sobre os processos de degradação do solo e a importância de sua preservação, que poderá ser produzido utilizando-se ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/3E0Lrzw**. 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.

SAIBA MAIS

A cada 5 segundos, o mundo perde quantidade de solo equivalente a um campo de futebol. Disponível em: **https://cutt.ly/DTyI1ts**. Acesso em: 2 out. 2021.

Solos do globo terrestre segundo a *Soil Taxonomy*. Disponível em: **https://cutt.ly/2TyI36k**. Acesso em: 2 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3 : 4 aulas

Para o desenvolvimento da atividade, sugerimos que os estudantes façam uma pesquisa sobre os diferentes tipos de solos existentes no mundo e no Brasil. A estratégia proposta busca desenvolver habilidades do **Eixo Estruturante Investigação Científica.**

Sugerimos que realize uma atividade utilizando a metodologia ativa **Sala de aula invertida:** dividida a sala em grupos, cada grupo fará uma pesquisa prévia, que deverá ser apresentada na aula anterior, em sites ou livros didáticos disponíveis na escola, sobre os tipos de solos, as principais características, local de ocorrência, as fragilidades, os principais usos, os estudantes também podem pesquisar outras características de seu interesse. Sugerimos que incluam em suas discussões que os solos brasileiros são localizados em regiões tropicais, por esse motivo são bastante frágeis, por conta do grande intemperismo, dos usos intensos e da não utilização de manejo adequado.

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

Em seguida, professor, você pode propor um espaço para que os estudantes possam trocar as suas impressões dos temas pesquisados. O formato que será utilizado para o compartilhamento das informações pode ser discutido em conjunto com os estudantes.

Como forma de sistematizar os conhecimentos, sugerimos a elaboração coletiva de um **quadro virtual** com ferramentas digitais. Disponível em: **https://cutt.ly/ZOzEesw** ou **https://cutt.ly/dOzQz98**. Acesso em: 05 out 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, a realização da atividade 5 que indica a elaboração de um produto final levando em consideração todas as discussões desenvolvidas pelos estudantes ao longo desta unidade. Portanto converse com os demais professores para organizar a atividade final.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, para finalizar 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 discutindo o uso dos solos pelas sociedades e a sua importância para o desenvolvimento sustentável, se houver possibilidade e recursos, os estudantes poderão elaborar as apresentações utilizando meios digitais, ou outras formas criativas.

AVALIAÇÃO

Professor, você poderá discutir com a turma os critérios e procedimentos que serão utilizados para a avaliação do processo de ensino 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 importante, também, avaliar o desenvolvimento de atitudes como a interação e cooperação para a realização dos trabalhos solicitados.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, nesta atividade discutiremos os processos de degradação do solo e os impactos causados na sociedade. Pergunte para os estudantes se eles têm conhecimento sobre processos que favorecem a perda de solos e a diminuição da fertilidade. Como forma de sensibilização dos estudantes, sugerimos que exponha algumas manchetes de notícias relacionadas com a degradação do solo, como, por exemplo:

- **A cada 5 segundos, o mundo perde quantidade de solo equivalente a um campo de futebol.** Disponível em: **https://cutt.ly/SE0LoJ0**. Acesso em: 05 out 2021.
- **Planeta perde 24 bilhões de toneladas de solo fértil todos os anos.** Disponível em: **https://cutt.ly/aE0Lftp**. Acesso em: 05 out. 2021.
- **Degradação do solo pode prejudicar milhões de brasileiros.** Disponível em: **https://cutt.ly/dE0LjeF**. Acesso em: 05 out. 2021.
- **Nova nuvem de poeira é registrada no interior de São Paulo neste domingo (3).** Disponível em: **https://cutt.ly/JE0Lz5e**. Acesso em: 05 out. 2021.

Os estudantes também poderão realizar pesquisas de manchetes de notícias para serem socializadas com a turma.

Em seguida, sugerimos que exiba os vídeos da ONU News **Mundo perde quantidade de solo equivalente a um campo de futebol.** Disponível em: **https://cutt.ly/aE0LnEG**. Acesso em: 05 out. 2021. E **Dia Mundial de Combate à Desertificação e à Seca**. Disponível em: **https://cutt.ly/yE0LExY**. Acesso em: 05 out. 2021. Em seguida, os estudantes deverão,

em grupos, discutir como a degradação do solo e a perda de produtividade podem impactar na segurança alimentar das populações, posteriormente, os estudantes poderão realizar uma apresentação das discussões realizadas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, nesta etapa da atividade, os estudantes terão a oportunidade de discutir os **processos de degradação do solo**, decorrentes, em sua maioria, de ações antrópicas, resultando em perda de produtividade, além de provocar impactos socioambientais.

Sugerimos que realize uma atividade utilizando a metodologia ativa **Sala de aula invertida** sobre os fatores que podem causar a degradação do solo. Para a realização da atividade, os estudantes deverão ser divididos em **6 grupos,** que farão uma pesquisa prévia sobre um dos processos de degradação do solo indicados a seguir: **Erosão, Voçorocas (Boçorocas), Salinização, Desertificação, Compactação e Degradação química.** Nos estudos dos estudantes, questões como: ***Como é o processo de degradação do solo? Quais as áreas de ocorrência? Quais são os impactos causados no meio ambiente e na economia? Em quais biomas eles são mais frequentes?***, e outras questões de interesse dos estudantes podem ser pesquisadas. A estratégia proposta busca desenvolver habilidades do **Eixo Estruturante Investigação Científica.**

Após a realização da atividade sugerida na etapa anterior, os grupos deverão realizar uma apresentação das informações levantadas. Se houver possibilidade e recursos, os estudantes podem elaborar as apresentações utilizando meios digitais, ou outras formas criativas.

Como forma de sistematizar a atividade, sugerimos que os estudantes, de forma individual, produzam um **mapa conceitual**, que poderá ser produzido utilizando-se ferramentas digitais. Disponível em: **https://cutt.ly/eE0LUil**. Acesso em: 05 out. 2021., ou de forma analógica. As produções dos estudantes serão utilizadas como forma de avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

SAIBA MAIS

Programa educativo da USP participa de campanha contra erosão dos solos. Disponível em: **https://cutt.ly/YTyRBDm**. Acesso em: 2 out. 2021.

USP e Embrapa comprovam que erosões "vizinhas" interagem entre si. Disponível em: https://cutt.ly/9TyTgCv. Acesso em: 2 out. 2021.

Degradação química do solo. Disponível em: https://cutt.ly/qTyTWJR. Acesso em: 2 out. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, além das questões sobre os processos de erosão vistos nesta atividade, os estudantes tiveram a oportunidade de discutir a degradação do solo por processos químicos no **Componente 4: Processos químicos e a fertilidade do solo.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Como forma de sistematização dos conhecimentos trabalhados nas etapas anteriores, sugerimos que os estudantes produzam um mural contendo os principais pontos discutidos em sala, exemplificando com os mapas trabalhados. Os murais podem ser feitos utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/OOzWpCw**. Acesso em: 05 out. 2021.), ou por outros meios que julgar adequado.

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, nesta atividade, sugerimos a discussão sobre o conceito de serviços ambientais e serviços ecossistêmicos prestados pelos solos. O conceito de serviços ecossistêmicos está relacionado a benefícios que o ser humano tem dos ecossistemas, como, por exemplo, alimentos, água, regulação de inundações, ciclagem de nutrientes, além de benefícios imateriais. Os serviços ambientais resultam de benefícios obtidos intencionalmente, realizando manejo do solo, da água e das florestas. As habilidades a serem desenvolvidas contemplam **Processos Criativos e Mediação e Intervenção Social.**

Para iniciar as discussões sobre o tema **Serviços ambientais e Serviços ecossistêmicos**, sugerimos que construa, em conjunto com os estudantes, uma **Nuvem de Palavras** sobre o entendimento deles. Caso tenha condições, a atividade poderá ser desenvolvida utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/YOzWgBV**. Acesso em 6 out. 2021.), ou escrevendo na lousa as palavras indicadas pelos estudantes.

Em seguida, sugerimos que exiba o vídeo **Serviços ambientais**, até os 11 minutos (Disponível em: **https://cutt.ly/CE0LOTu**. Acesso em: 6 out. 2021). Posteriormente, sugerimos que os estudantes tenham contato a **Lei 14.119/2021** (Disponível em: **https://cutt.ly/uE0LSVJ**. Acesso em 6 out. 2021.), que instituiu a **Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA)**, e façam uma avaliação sobre os Objetivos e Diretrizes da Lei, produzindo um texto argumentativo sobre a importância do pagamento de serviços ambientais para a preservação do meio ambiente.

SAIBA MAIS

O solo é vivo e responsável pelos serviços ecossistêmicos necessários à vida. Disponível em: **https://cutt.ly/vTyTFrh**. Acesso em: 2 out. 2021.

São Paulo abre inscrições para RPPNs receberem Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: **https://cutt.ly/3TyT9TE**. Acesso em: 2 out. 2021.

Estudo de serviços ecossistêmicos pode ajudar no desenvolvimento sustentável. Disponível em: **https://cutt.ly/cDxLh2P**. Acesso em: 2 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, nesta etapa os estudantes terão a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos sobre cada serviço ambiental prestado pelo solo.

Para o desenvolvimento da atividade, sugerimos que os estudantes sejam divididos em 4 grupos. Cada grupo ficará responsável pela realização de uma pesquisa prévia e apresentação sobre um dos serviços listado a seguir.

Serviços de Provisão: os produtos obtidos dos ecossistemas. Exemplos: alimentos, água doce, fibras, produtos químicos, madeira.

Serviços de Regulação: benefícios obtidos a partir de processos naturais que regulam as condições ambientais. Exemplos: absorção de CO_2 pela fotossíntese das florestas; controle do clima, polinização de plantas, controle de doenças e pragas.

Serviços Culturais: são os benefícios intangíveis obtidos, de natureza recreativa, educacional.

Serviços de Suporte: Contribuem para a produção de outros serviços ecossistêmicos: ciclagem de nutrientes, formação do solo, dispersão de sementes.

Depois de realizarem a pesquisa prévia dos temas sugeridos, os grupos farão a apresentação das informações levantadas. Combine com os estudantes as formas de apresentação mais adequadas para a realidade da turma.

Em seguida, sugerimos que exiba o vídeo **Reportagem Especial: proprietários rurais de Extrema/MG recebem para preservar a mata - Rede TVT** (Disponível em: **https://cutt.ly/mE0LVIl**. Acesso em 6: out. 2021.).

Em seguida, os estudantes deverão fazer um levantamento se há ações de pagamento de serviços ambientais no município da escola, ou da região. Caso não existam ações de pagamento por serviços ambientais, os estudantes poderão realizar uma atividade para propor a criação de leis municipais com esse objetivo. Para a apresentação e elaboração de projetos de Lei, os estudantes podem buscar informações no site da Câmara dos Deputados, por meio do **Programa Parlamento Jovem Brasileiro - PJB** (Disponível em: **https://cutt.ly/rE0LNKv**. Acesso em: 6 out. 2021.).

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, a discussão sobre formulações de políticas públicas foi discutida no **Componente 5 - Sociedade e Desenvolvimento Territorial.** Converse com o professor para realizar um trabalho integrado, utilizando a temática apresentada nesta atividade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Para a etapa de sistematização, sugerimos que os estudantes produzam um vídeo com o objetivo de divulgar os conhecimentos construídos até esta etapa. Organize os estudantes em grupos para a realização da atividade. A primeira etapa será a elaboração de um roteiro com os pontos que serão abordados, destacamos que as produções e discussões das atividades anteriores podem ser utilizadas como base para a elaboração do roteiro do vídeo.

Após a elaboração do roteiro, os estudantes deverão organizar a gravação do vídeo. Informação e dicas de **como produzir vídeos,** os estudantes podem encontrar no link: **https://cutt.ly/iE0L0Y6**. Acesso em: 2 out. 2021.

Posteriormente, solicite que publiquem a atividade nas plataformas digitais, com a **#curriculoemaçãoCNT_CHS.**

AVALIAÇÃO

Aproveite este momento para propor uma avaliação parcial entre os grupos, de modo que os estudantes troquem impressões sobre o que foi compartilhado, levantando outros aspectos que poderiam ser considerados e interpretados. Considere, também, avaliar o trabalho realizado, tendo como baliza os eixo Investigação científica, com o objetivo de fomentar o protagonismo e a corresponsabilidade do estudante ao avaliar sua atuação no processo de pesquisa e criação; assim como a identificação das experiências vividas nas atividades, tais como o trabalho colaborativo, a comunicação dos critérios e da própria apresentação, a responsabilidade na realização da tarefa e na relação com os demais no grupo, entre outras experiências que contribuem para sua atuação no mundo do trabalho.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

A utilização da monocultura, modelo tradicional de cultivo, causa grandes impactos ambientais, como perda da biodiversidade, degradação dos solos, escassez de água, além de impactos sociais como a migração e a concentração de terras.

Professor, nesta atividade, iremos trabalhar com uma forma de mitigação dos problemas ambientais e de conservação dos solos. Trata-se dos sistemas agroflorestais, base da agroecologia que possibilitam a utilização do solo de forma racional, preservando os serviços ecossistêmicos.

As habilidades a serem desenvolvidas nesta atividade contemplam os Eixos Estruturantes **Processos Criativos Mediação e Intervenção Social e Empreendedorismo**

Para introduzir as discussões com os estudantes, sugerimos que exiba o vídeo **Sistema agroflorestal Citros e Floresta.** Disponível em: **https://cutt.ly/gE0L9N5**. Acesso em: 2 out. 2021.

Em seguida, os estudantes, organizados em grupos, farão uma comparação entre a forma de produção rural utilizando a monocultura e a proposta utilizada pelos sistemas agroflorestais. Em seguida, os grupos poderão produzir um infográfico, destacando as diferenças entre esses modos de produção.

Os infográficos poderão ser expostos em um mural, utilizando-se de ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/LOzWvYW**. Acesso em: 2 out. 2021.), ou utilizando outras formas de apresentação, conforme a disponibilidade da comunidade escolar.

SAIBA MAIS

Sistemas Agroflorestais fortalecem a preservação ambiental e relação do homem com a natureza. Disponível em: **https://cutt.ly/2TyYMx5**. Acesso em: 2 out. 2021.

Sistema agroflorestal com cacau recupera área degradada. Disponível em: https://cutt.ly/WTyUtEo. Acesso em: 2 out. 2021.

Projeto Prato Verde Sustentável incentiva o consumo de alimentos orgânicos na periferia de SP. Disponível em: https://cutt.ly/BDxSiLA. Acesso em: 2 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, nesta atividade, os estudantes farão um debate comparando os métodos tradicionais de produção agropecuária. Para a realização da atividade, os estudantes serão divididos em 2 grupos, os que irão defender os métodos tradicionais de produção, e aqueles que defendem os sistemas agroflorestais.

Em um primeiro momento, os estudantes terão que realizar uma pesquisa prévia sobre questões relacionadas com as características da produção rural brasileira, como, por exemplo: produtividade por hectare, a utilização de agrotóxicos, principais espécies cultivadas e a sua localização, entre outras que os estudantes entenderem como pertinente para enriquecer o debate.

Para o momento do debate, os estudantes começarão a descrever quais são as características do meio de produção escolhido, em seguida, algumas questões norteadoras deverão ser colocadas em discussão, por exemplo: os dois modelos de produção são capazes de produzir alimentos para a demanda das populações? Qual a relação da terra com o produtor rural em cada modelo estudado? Os dois modelos são sustentáveis ao longo do tempo? Sugerimos que, após algumas rodadas de discussões, os estudantes terão que defender o modelo oposto.

Em seguida, sugerimos que os estudantes produzam um mapa mental como forma de sistematizar as discussões, os mapas poderão ser produzidos por meio de ferramentas digitais já utilizadas em outras atividades, ou de forma analógica, dependendo da realidade da comunidade escolar.

Para finalizar esta etapa, sugerimos que os estudantes produzam um infográfico apontando os principais benefícios dos sistemas agroflorestais, com, por exemplo: a melhoria da capacidade do solo de absorver e reter água, menor risco de erosão, aumento da atividade biológica, entre outros.

Os **infográficos** poderão ser expostos em um mural, utilizando-se da ferramentas digitais (Disponível em: https://cutt.ly/WOzWTlw. Acesso em: 2 out. 2021.), ou utilizando outras formas de apresentação, conforme a disponibilidade da comunidade escolar.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A relação entre a fauna e a fertilidade do solo é discutida no **Componente 1: Fauna e qualidade do solo.** Aproveite para incluir a importância dos Sistemas Agroflorestais para a preservação da fauna edáfica e a relação com a sua fertilidade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Para sistematizar os aprendizados dos estudantes, sugerimos que criem um *podcast* com a finalidade de discutir o tema **"Os Benefícios dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) para as condições ambientais e sociais".** Sugerimos que organize a sala 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 e as produções desenvolvidas durante as atividades. 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 **#curriculoemacaoCHS_CNT.**

AVALIAÇÃO

Considere, também, avaliar o trabalho realizado, tendo como baliza os eixos estruturantes, com o objetivo de fomentar o protagonismo e a corresponsabilidade do estudante ao avaliar sua atuação no processo de pesquisa e criação; assim como a identificação das experiências vividas na atividades, tais como o trabalho colaborativo, a comunicação dos critérios e da própria apresentação, a responsabilidade na realização da tarefa e na relação com os demais no grupo, entre outras experiências que contribuem para sua atuação no mundo do trabalho.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, a proposta desta última atividade será desenvolvida por todos os componentes, prevista para ser desenvolvida em 8 (oito) aulas, consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados nos componentes, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados ao solo, áreas degradadas e aos processos de desenvolvimento em sua cidade, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série, que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento de encerramento ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias visam a desenvolver habilidades do Eixo Processos Criativos, (EMIFCHS05 e EMIFCHS06), na medida em que mobilizarão recursos para divulgar as soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras que desenvolveram ao longo do aprofundamento para os problemas reais que identificaram, relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local.

SAIBA MAIS

VÍDEO EM AULA: ENGAJAMENTO É MAIOR QUANDO ALUNOS PRODUZEM OS SEUS | Nova Escola. Disponível em: **https://cutt.ly/dDxGDLp**. Acesso: 28 mar. 2022.

COMO CRIAR E USAR VÍDEOS NA EDUCAÇÃO | Nova Escola. Disponível em: **https://cutt.ly/8DxHaWf**. Acesso: 28 mar. 2022.

COMO FAZER UM ROTEIRO DE VÍDEO DE FORMA SIMPLES | Sambatech. Disponível em: **https://cutt.ly/HRaeXgi**. Acesso em: 16 out. 2021.

DICAS ESSENCIAIS PARA GRAVAR O VÍDEO | Roteiro adaptado - Movimento Inova 2020. Disponível em: **https://cutt.ly/5Rae0WC**. Acesso em: 16 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 2 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se **4 (quatro) etapas: Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento.** Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos 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 do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora, para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente 5, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do Componente 5, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

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 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, 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 do vídeo 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 sistematização do semestre e preparação para a 3ª série.

AVALIAÇÃO

Professor, após esse momento de "balanço geral" sobre o percurso do Componente 5, considere propor aos estudantes produzirem relatos, ou outros formatos de registros, a partir da seguinte reflexão: com base nas experiências, vivências e aprendizagens adquiridas ao longo do semestre no componente Sociedade e Desenvolvimento Territorial, se fosse possível voltar ao primeiro dia de aula, o que você faria:

- em relação à dinâmica das atividades individuais e em grupo?
- em relação aos temas abordados?
- em relação à sua participação e ao seu aproveitamento?

COMPONENTE 4

PROCESSOS QUÍMICOS E A FERTILIDADE DO SOLO

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Química

.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O **Componente Curricular, Processos químicos e a fertilidade do solo** propõe analisar os fenômenos químicos do solo, as transformações envolvidas, as ações antrópicas e as intervenções para minimizar os impactos ambientais e socioculturais. 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 do solo.

Professor, a proposta para esta Unidade Curricular é a produção audiovisual de um relatório de sistematização dos experimentos realizados nesta Unidade Curricular, com a colaboração dos 5 componentes que a compõem. Como forma de sistematizar e avaliar as atividades desenvolvidas, os estudantes poderão elaborar uma produção 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 a produção audiovisual 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.

AVALIAÇÃO

Rubricas de avaliação. Disponível em: **https://cutt.ly/hWUua7O**. Acesso em: 4 out. 2021.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: **https://cutt.ly/pWUuFCi**. Acesso em: 4 out. 2021.

Objetos de conhecimento: propriedades físico-químicas e a fertilidade do solo; transformações químicas; ligações químicas; troca catiônica; pH; solução tampão; equilíbrio químico; fenômenos de superfície.

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

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

EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou Processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
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 Processos químicos e a fertilidade do solo**, 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 para explicar os fenômenos químicos do solo, as transformações envolvidas, as ações antrópicas e as intervenções para minimizar os impactos ambientais e socioculturais. Inicie a atividade apresentando o objeto de estudo do componente,

a fertilidade solo, contextualizando sua importância ambiental e para a produção agropecuária. Como um todo, a Unidade Curricular Ação Humana e suas consequências propõe investigar as propriedades e a degradação do solo em decorrência da ação humana, desenvolver propostas sustentáveis que envolvam políticas públicas e intervir em sua comunidade, contribuindo para a ampliação do seu projeto de vida.

Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a situação-problema. Sugerimos utilizar, por exemplo, os vídeos: **"Vamos falar sobre solos"**. Disponível em: **https://youtu.be/e8uqY0Aqcf0**. Acesso: 8 out. 2021. Ou **"É melhor salvar os solos".** Disponível em: **https://youtu.be/fNNoDjGf0rE**. Acesso: 8 out. 2021.

Em seguida, promova um **debate** com os estudantes. É importante perceber quais são os conhecimentos já adquiridos por eles sobre o solo. 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:

- Podemos falar de solos saudáveis? Quais benefícios essa condição nos traz?
- O que significa "saúde do solo"? O que é necessário para que isso ocorra?
- Como o ser humano interfere nessa dinâmica?
- O que pode ser feito para manter a saúde dos solos e sua fertilidade?
- Como podemos intervir para minimizar os impactos ambientais e socioculturais decorrentes da exploração inadequada dos solos?

Essas questões, bem como outras propostas pelo grupo, podem nortear o processo investigativo das atividades seguintes. Além disso, propicia o desenvolvimento de processos criativos por meio da ampliação de visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

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 uma pesquisa sobre como o solo é utilizado (usos e aplicações) e o que pode ser produzido a partir dele ou que dependa dele. Peça que relacionem quais profissões estão direta ou indiretamente ligadas ao solo e façam seus registros. Sugere-se 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. Exemplos de termos que podem ser sugeridos para a confecção do glossário: saúde do solo, fertilidade do solo, fertilizante, adubo etc.

O fornecimento de nutrientes ao solo ocorre de forma natural, por meio do processo de intemperismo dos minerais (processo lento) e por meio da decomposição de resíduos orgânicos (processo mais rápido). Para aprofundar esse tema, sugerimos investigar e analisar as ligações químicas envolvidas nesse processo. Retome a Formação Geral Básica e em seguida, proponha a leitura e interpretação do artigo **"Ligações Químicas: Ligação Iônica, Covalente e Metálica".** Disponível em: **https://cutt.ly/VYEMjkv**. Acesso em: 9 dez. 2021. Os estudantes poderão trabalhar em grupos e discutir o artigo, registrar os conceitos e concepções no diário de bordo, além de pesquisar termos novos que possam surgir e registrá-los no glossário.

As ligações químicas mais comuns nos minerais do solo são a iônica e a covalente. No entanto, existem outras interações importantes, como as forças de Van der Waals e as ligações de hidrogênio. Os tipos de ligações presentes nos minerais definem suas propriedades físico-químicas, além de definirem as reações e a estabilidade destes minerais do solo. Ou seja, o processo de intemperismo dos minerais presentes no solo é determinado por suas características e propriedades e consequentemente pelas ligações químicas envolvidas.

SAIBA MAIS

O que é o diário de bordo? Disponível em: **https://cutt.ly/TOzBeiw**. Acesso em: 8 out. 2021.

Concepções dos estudantes sobre ligações químicas. Disponível em: **https://cutt.ly/BYE2yjd**. Acesso em: 9 dez. 2021.

Um outro olhar sobre as ligações de hidrogênio. Disponível em: **https://cutt.ly/9YE2Rsd**. Acesso em: 9 dez. 2021.

As Videoaulas em Foco: **Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica?** Disponível em: https://cutt.ly/PYE2GMB. Acesso em: 9 dez. 2021.

Interações Intermoleculares. Disponível em: https://cutt.ly/MYE2CD6. Acesso em: 9 dez. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, pensando na participação ativa dos estudantes, como protagonistas do processo educativo, propomos a visita a hortas, parques ou jardins, onde os estudantes possam ter contato com o solo local/regional e fazer observações. É importante que eles possam conversar com pessoas/ profissionais responsáveis pelos cuidados com o solo desses locais. É importante direcionar a visita com orientações prévias. Sugerimos um **estudo do meio**, para que possam elaborar um relatório contendo as perguntas realizadas aos entrevistados, observações com fotos/ evidências e possíveis conclusões. Outra opção interessante é visitar uma propriedade rural, preparar perguntas relevantes sobre fertilidade e a agricultura e entrevistar profissionais que trabalham com o solo. A proposta é que os estudantes possam investigar sobre a saúde do solo, o que é essencial para o desenvolvimento das plantas e a função dos nutrientes essenciais. Caso não seja possível a visita, sugerimos um levantamento bibliográfico.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Fauna e qualidade do solo: saída a campo conjunta.

Os profissionais que trabalham com o solo serão abordados na **Atividade 1** dos componentes **Fauna e qualidade do solo, Fenômenos ondulatórios** e **Estudo e conservação dos solos**.

SAIBA MAIS

O uso do solo e as mudanças climáticas. Disponível em: https://cutt.ly/JELlcpo. Acesso em: 8 out. 2021.

"Introdução a fertilidade do solo". Disponível em: **https://cutt.ly/QE0Bvqj**. Acesso em: 8 out. 2021.

Uma proposta de estudo do meio para uma abordagem de conteúdos químicos. Disponível em: **https://cutt.ly/fOWJLG6**. Acesso em: 2 fev. 2022.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, solicite que os estudantes elaborem ***flashcards*** a partir da investigação e da entrevista com profissionais que trabalham com o solo. Para isso, sugerimos a ferramenta disponível em: **https://cutt.ly/RE0Cm3Q**. Acesso: 11 out. 2021.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, a proposta desta atividade é **investigar e analisar os efeitos da deficiência de nutrientes para as plantas**. Inicie retomando a entrevista que os estudantes realizaram com profissionais que trabalham com o solo. O que conseguiram observar sobre esse tema? É possível que surjam apontamentos como, por exemplo, "a coloração amarelada das folhas das plantas indicam falta de nutriente". No caso do solo, a avaliação da fertilidade deve ser feita por meio de diagnóstico visual, foliar e análise do solo. Portanto, para complementar as entrevistas, sugerimos a leitura do texto: **"Indução de deficiências nutricionais em plantas de milho como auxílio às aulas práticas da disciplina química e fertilidade do solo".** Disponível em: **https://cutt.ly/nE2qNyf**. Acesso: 11 out. 2021. Solicite aos estudantes que incluam os termos desconhecidos no glossário. Agora que os estudantes podem, por meio de observações das plantas, identificar possíveis deficiências de nutrientes, solicite que elaborem um álbum com fotografias científicas de plantas de sua região e registrem as hipóteses diagnósticas. Para complementar os registros do álbum, sugerimos **identificar plantas, flores, cactos, suculentas e cogumelos** com o auxílio do celular por meio de aplicativo disponível em: **https://cutt.ly/fYveYZo**. Acesso em: 11 out. 2021.

Nesse processo, é possível definir quais nutrientes estão faltando para cada uma delas? Quais as consequências da falta desses nutrientes? O que pode ser feito para manter a saúde dos solos e sua fertilidade? Apenas o diagnóstico baseado na observação é suficiente para definir quais nutrientes estão faltando? Além do registro das hipóteses, estimule os estudantes a registrar as questões que foram surgindo durante o processo. Elas nortearão as próximas atividades. Espera-se que, ao final, os estudantes retomem suas hipóteses iniciais e possam responder essas questões por meio dos novos saberes construídos. Professor, é importante realizar em todas as etapas das atividades os processos avaliativos (avaliação diagnóstica, formativa, autoavaliação), e direcionar os estudantes por meio das devolutivas.

AVALIAÇÃO

LÉA DEPRESBITERIS, M. R. T. **Diversificar é preciso...: Instrumentos e técnicas de avaliação de aprendizagem.** São Paulo: Senac, 2017.

SAIBA MAIS

É assim que as plantas mostram deficiências nutricionais! Disponível em: https://youtu.be/6LbUMDbp3c4. Acesso em: 8 out. 2021.

Deficiências nutricionais. Disponível em: https://cutt.ly/4E2qrh2. Acesso em: 8 out. 2021.

A Fotografia Científica no Ensino: Considerações e Possibilidades para as Aulas de Química. Disponível em: https://cutt.ly/QE2wAIQ. Acesso em: 8 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Professor, nesta atividade, propomos a **investigação das deficiências nutricionais das plantas** por meio de um **estudo de caso**. Para isso, sugerimos a leitura do texto disponível em: https://cutt.ly/PRab7zM. Acesso: 16 out. 2021.

SAIBA MAIS

Estudos de caso em química. Disponível em: https://cutt.ly/lRunykq. Acesso em: 14 out. 2021.

Estudo de caso no ensino de química relacionado à temática sementes. Disponível em: https://cutt.ly/3RunUcY. Acesso em: 14 out. 2021.

Solicite que os estudantes registrem no diário de bordo seus apontamentos, observações e análises sobre as situações-problema apresentadas nos três casos estudados. Em seguida, proponha um debate entre os grupos sobre os aspectos observados nas plantas, a falta de nutrientes e a necessidade de aumentar a produtividade agrícola como forma de enfrentamento/combate à fome. Nesse momento é importante incluir nas discussões os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).** Disponível em: https://cutt.ly/QE4PyVK. Acesso em: 11 out. 2021. Particularmente o **ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável**, que propõe acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição, e promover a agricultura sustentável; e o ODS 15 - Vida terrestre, que propõe 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. Outro aspecto importante e que pode enriquecer os debates é a alimentação como identidade cultural e prática social. É uma ótima oportunidade de relacionar os fenômenos físicos, químicos e biológicos observados para identificar e explicar questões socioculturais e ambientais.

SAIBA MAIS

A comida como prática social: sobre africanidades no ensino de Química. Disponível em: https://cutt.ly/SE4Fdg6. Acesso em: 11 out. 2021.

Professor, retome com os estudantes os conceitos de saúde do solo e fertilidade. Proponha a leitura do trecho do texto **"Fluxos de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para a vida".** Disponível em: https://cutt.ly/TWWIZHu. Acesso em: 11 out. 2021.

FERTILIDADE DO SOLO

O conceito de fertilidade do solo também está intimamente relacionado com os vários fluxos de matéria e energia no ambiente. São várias as reações químicas que ocorrem entre as substâncias presentes no solo e na água, bem como as trocas de substâncias entre os seres vivos, as raízes, as partes aéreas das plantas e as partículas minerais de solo. Desses processos, resulta a formação de componentes secundários responsáveis por um estado de equilíbrio, seja em nível físico-químico (como, por exemplo, a estabilidade do pH, ou equilíbrio ácido/base), químico ou biológico.

Em seguida, proponha a leitura do trecho do texto **"O conceito de solução tampão".** Disponível em: **https://cutt.ly/jE4KZ3I**. Acesso: 11 out. 2021.

O solo age como um tampão, e resiste às mudanças em pH, mas a sua capacidade tamponante depende do seu tipo. Tal propriedade advém da capacidade de trocar cátions com o meio. Essa troca é o mecanismo pelo qual K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} e metais essenciais, a níveis de traço, são disponibilizados às plantas. O processo de absorção de íons metálicos do solo pelas raízes das plantas e sua consequente troca por íons H+, aliado à lixiviação de cálcio, magnésio e outros íons do solo por água, contendo ácido carbônico, tende a tornar ácido o solo (Manahan, 1994):

$$\text{solo}\} Ca^{2+} + 2\ CO_2 + 2\ H_2O \rightarrow \text{solo}\} 2\ (H^+) + Ca^{2+}(\text{raiz}) + 2\ HCO_3^-$$

O balanço de H^+ no solo (produção através das raízes contra o consumo pelo intemperismo) é delicado, e pode ser afetado pela deposição ácida. Se a taxa de intemperismo se iguala ou excede a taxa de liberação de H^+ pelas plantas, como seria o caso de um solo calcáreo, o solo manterá um tampão em cátions básicos (Ca^{2+}, K^+, NH^{4+}, Al^{3+}) e alcalinidade residual (HCO_3^-, $H_2PO_4^-$ etc.). Por outro lado, em solos "ácidos", a taxa de liberação de H^+ pelas plantas pode exceder a taxa de consumo de H^+ pelo intemperismo e causar uma acidificação progressiva do solo (Stumm, 1992; Stumm e Schnoor, 1995).

SAIBA MAIS

Química do solo: uma abordagem diferenciada sobre os elementos químicos (capítulo 18). Disponível em: **https://cutt.ly/gRuWNge**. Acesso em: 14 out. 2021.

Espera-se que os estudantes possam relacionar a fertilidade do solo com a dinâmica dos fenômenos químicos, como equilíbrio químico (pH e efeito tampão), a capacidade de troca catiônica (CTC) e a presença de matéria orgânica do solo (MOS). Peça que registrem no glossário novos

termos encontrados nos textos. Sugira um levantamento bibliográfico para complementar os conceitos de equilíbrio químico, pH, efeito tampão e CTC. Para conhecer um pouco mais esses parâmetros nos diferentes tipos de solo, sugerimos que os estudantes explorem a imagem interativa **Solos do Brasil (CienTec)**. Disponível em: **https://cutt.ly/3Ruc7m2**. Acesso: 14 out. 2021.

Professor, para trabalhar a presença de matéria orgânica do solo (MOS), sugerimos a realização de um experimento simples com **peróxido de hidrogênio 35%**. Disponível em: **https://cutt.ly/lRfsxSQ**. Acesso em: 18 out. 2021.

SAIBA MAIS

Peróxido de Hidrogênio na Determinação dos Teores de Carbono Orgânico do Solo - uma Alternativa Simples e de Menor Impacto Ambiental. Disponível em: **https://cutt.ly/VRuk257**. Acesso em: 14 out. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, proponha a elaboração de um mural interativo utilizando os recursos do *Padlet* para sistematizar as aprendizagens desenvolvidas na **Atividade 2**.

AVALIAÇÃO

Professor, é importante promover momentos de socialização das construções dos estudantes. Proponha, por meio de instrumentos de autoavaliação, a reflexão sobre as práticas desenvolvidas.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, na atividade anterior, os estudantes puderam investigar e analisar os efeitos da deficiência de nutrientes nos solo e as consequências no crescimento das plantas. Já a **Atividade 3** tem como objetivo **investigar e analisar a necessidade do uso de fertilizantes para o aumento da**

produtividade de alimentos. Espera-se que os estudantes possam avaliar e prever os efeitos da intervenção humana no solo, por meio da fertilização/adubação, e seus impactos nos ciclos da matéria. Para complementar a investigação realizada na **Atividade 2**, sugerimos que os estudantes façam um **levantamento bibliográfico** sobre as estimativas de crescimento populacional mundial e o aumento da demanda por alimentos. Solicite que **elaborem gráficos** com as informações para comparar os valores do crescimento populacional com a capacidade de produção de alimentos. Em seguida, proponha um **debate** sobre os dados selecionados e apresentados por eles. Durante esse processo, é importante que eles possam se posicionar mediante **argumentação,** identificando e respeitando os diversos pontos de vista dos colegas, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa. Dessa forma, a atividade possibilita o desenvolvimento de processos criativos, por meio da ampliação de visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.

SAIBA MAIS

Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. Disponível em: https://cutt.ly/fE7V44X. Acesso em: 11 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, inicie a atividade sugerindo o vídeo: **Por que a agricultura está com problemas (e como resolver)?** do Minuto da Terra. Disponível em: https://youtu.be/-YI1BcRjo9Q. Acesso: 11 out. 2021. Os estudantes podem fazer seus registros no **diário de bordo** e elencar novos termos no glossário. Em seguida, solicite que eles descrevam o papel do fertilizante no aumento da produtividade alimentar. Proponha que pesquisem os diferentes tipos de fertilizantes. Sugira, por exemplo, uma pesquisa sobre a **legislação brasileira,** que traz definições importantes. Um exemplo interessante é a leitura da instrução normativa nº 61. Disponível em: https://cutt.ly/IRuRUB0. Acesso em: 14 out. 2021.

Professor, retome da FGB a proposta que aborda o processo de Haber-Bosh na síntese da amônia. Para aprofundar o tema, é importante destacar os aspectos da História das Ciências no ensino de Química para promover reflexões abordando a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Para isso, sugerimos trabalhar com o texto **"O Ensino de Equilíbrio Químico a partir dos trabalhos do cientista alemão Fritz Haber na síntese da amônia e no programa de armas químicas durante a Primeira Guerra Mundial".** Disponível em: https://cutt.ly/DRujutm. Acesso em: 14 out. 2021. Por meio dessa proposta, os estudantes poderão investigar o trabalho realizado pelo químico alemão Fritz Haber no aumento de rendimento da reação de síntese da amônia. Esse processo trouxe, entre outros pontos, um grande avanço na produção dos fertilizantes, proporcionando uma revolução na agricultura. A sequência didática propõe o aprofun-

damento e ampliação dos conhecimentos sobre equilíbrio químico de forma contextualizada, além de evidenciar os aspectos e impactos da Ciência e Tecnologia na Sociedade e no Ambiente (CTSA). Professor, outra sugestão interessante é a leitura do texto **"A visita de Fritz Haber ao Brasil".** Disponível em: **https://cutt.ly/xRuQLgg**. Acesso em: 14 out. 2021.

SAIBA MAIS

O Ensino de Química no Ensino CTS Brasileiro: uma Revisão Bibliográfica de Publicações em Periódicos. Disponível em: **https://cutt.ly/1Rukffr**. Acesso em: 14 out. 2021.

A ética química e seu ensino a estudantes de química. Disponível em: **https://cutt.ly/KRumUii**. Acesso em: 14 out. 2021.

Após a realização das atividades propostas e dos registros feitos pelos estudantes, solicite que investiguem sobre o excesso de nutrientes na agricultura. ***É prejudicial ao meio ambiente? Quais são as diferentes fontes de poluição por nutrientes? Por que quantidades excessivas de nutrientes são ruins para o meio ambiente? Qual é a diferença entre uma fonte pontual e uma fonte difusa de poluição por nutrientes? Liste dois exemplos de cada tipo de fonte. Quais são as maneiras de limitar a poluição de nutrientes de fontes difusas?*** Esses apontamentos podem ser registrados no diário de bordo e os termos desconhecidos acrescentados no glossário.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Para sistematizar o processo investigativo desenvolvido nessa atividade, sugerimos a elaboração de um quadro síntese contendo todas as informações obtidas durante o processo investigativo, que pode ser elaborado no *padlet*, e a realização de um *web quiz*. Na internet existem vários recursos que possibilitam a criação personalizada de questões, como o *Kahoot,* por exemplo. A utilização do recurso pode ser feita de forma síncrona. Assim, a atividade se torna mais dinâmica e atrativa. Retome as questões norteadoras debatidas com os estudantes.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, a proposta para esta atividade é investigar a degradação do solo e as mudanças climáticas. Procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a temática. Sugerimos utilizar, por exemplo, a leitura e análise de imagens de fenômenos de tempestade de areia. Como, por exemplo, **as tempestades de areia no Texas em 1935**. Disponível em: **https://cutt.ly/TRuYN56**. Acesso em: 14 out. 2021. **Ou a tempestade de 2009**. Disponível em: **https://cutt.ly/mRuY3Gs**. Acesso em: 14 out. 2021. 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. Para complementar a proposta da atividade, peça aos estudantes que façam a leitura do texto **"Tempestade de areia"**. Disponível em: **https://cutt.ly/cRuYA6w**. Acesso em: 14 out. 2021. Em seguida, o *podcast* da coluna **Saúde e Meio Ambiente,** com o professor Paulo Saldiva traz informações importantes para o debate. Disponível em: **https://cutt.ly/6RuUxJg**. Acesso em: 14 out. 2021. Trecho da divulgação também pode ser encontrado no texto **"Colunista fala sobre tempestade de areia ocorrida no interior de São Paulo".** Disponível em: **https://cutt.ly/8RuUS5j**. Acesso em: 14 out. 2021. É importante que os estudantes registrem as hipóteses no diário de bordo, incluindo as questões que surgirem durante o debate, que nortearão o processo investigativo. Para complementar, solicite que os estudantes façam um levantamento bibliográfico sobre alguns aspectos que podem ter surgido durante o debate, como por exemplo: solo poluído e solo contaminado, poluição do solo rural e do solo urbano, principais tipos de poluição do solo etc.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Sugerimos iniciar esta etapa com uma atividade experimental investigativa. A proposta é trabalhar com um bioensaio, para verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergente em diferentes concentrações, e os **impactos na germinação de feijões.** Disponível em: **https://cutt.ly/QRuPC60**. Acesso: 14 out. 2021. Essa atividade deve ser iniciada na primeira aula da semana 14, e acompanhada durante uma semana. Solicite que os estudantes registrem todo o processo no diário de bordo. É importante promover momentos de discussão, reflexão, socialização e considerações sobre os resultados obtidos no processo de investigação.

SAIBA MAIS

Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Disponível em: https://cutt.ly/SRuAly6. Acesso em: 14 out. 2021.

Professor, para o desenvolvimento da investigação da degradação do solo e sua relação com as mudanças climáticas, propomos a elaboração de seminários. Sugerimos os seguintes temas:

- **Detritos da vida urbana -** em quantidade é a principal fonte causadora da poluição dos solos. É responsável pela produção exacerbada de lixo nas grandes cidades. Lixões, aterros sanitários etc.

- **Depósitos ilegais de despejos industriais -** é fato conhecido que as indústrias fazem uso desse recurso e descartam indevidamente metais pesados, produtos químicos de alto risco, além de dejetos sólidos.

- **Agrotóxicos e adubação incorreta -** nas áreas rurais, por sua vez, os principais vilões são a utilização indiscriminada de defensivos agrícolas, bem como a adubação incorreta ou excessiva.

É importante que os estudantes identifiquem os fatores que afetam o solo localmente, considerando a realidade de onde vivem.

Professor, também é possível conectar o tema da **degradação do solo e sua relação com as mudanças climáticas** trazendo a perspectiva dos povos originários sobre a relação entre homem e a natureza. É possível fazer esse debate a partir do texto disponível em: **https://cutt.ly/kYnHjqk**. Acesso em: 08 dez. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, como proposta de atividade de sistematização, solicite aos estudantes a apresentação dos **seminários** evidenciando a conexão entre o solo, a poluição e as mudanças climáticas. O processo avaliativo pode ser realizado pelos próprios estudantes por meio de **rubricas** previamente construídas.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, a proposta desta última atividade do **Componente 5,** prevista para ser desenvolvida em 8 (oito) aulas, consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados nos componentes, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados ao solo e aos processos de desenvolvimento em sua cidade, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento de encerramento ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias desenvolvem as habilidades do Eixo Processos Criativos, na medida em que mobilizam recursos para divulgar as soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras que desenvolveram ao longo do aprofundamento para os problemas reais que identificaram, relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local.

É importante que as atividades não fiquem apenas nos debates, mas que tragam propostas e resoluções, mobilizando intencionalmente as aprendizagens e habilidades desenvolvidas durante a unidade curricular.

SAIBA MAIS

Vídeo em aula: engajamento é maior quando alunos produzem os seus. Disponível em: https://cutt.ly/LRaeYuz. Acesso em: 16 out. 2021.

Como criar e usar vídeos na educação. Disponível em: https://cutt.ly/mRaeHmo. Acesso em: 16 out. 2021.

Como fazer um roteiro de vídeo de forma simples. Disponível em: https://cutt.ly/HRaeXgi. Acesso em: 16 out. 2021.

Dicas essenciais para gravar o vídeo | roteiro adaptado - movimento inova 2020. Disponível em: https://cutt.ly/5Rae0WC. Acesso em: 16 out. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se 4 (quatro) etapas: Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento. Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos 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 do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora, para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente 5, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);

- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do Componente 5, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

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 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, para finalizar este componente, solicite aos estudantes que elaborem, de forma colaborativa, um **mural virtual**, com as aprendizagens adquiridas e soluções propostas para o desafio de evitar a degradação do solo. Para complementar e enriquecer o mural, sugira a elaboração de uma declaração, em que medidas concretas são tomadas para intervir nas dinâmicas locais/regionais, buscando a **saúde dos solos e o desenvolvimento sustentável.** Sugerimos o recurso disponível em: **https://cutt.ly/DRalk0T**. Acesso em: 16 out. 2021.

SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Sociologia e Geografia.

INFORMAÇÕES GERAIS:

Professor, o **Componente 5 - Sociedade e Desenvolvimento Territorial,** no âmbito do Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas A cultura do solo: do campo à cidade, tem por objeto de conhecimento a perspectiva sociológica do desenvolvimento e dinâmicas socioeconômicas de uso e ocupação da terra.

Este material contempla sugestões de atividades que buscam oportunizar aos estudantes momentos, experiências e vivências que aprofundem seus conhecimentos e habilidades desenvolvidas ao longo da Formação Geral Básica acerca de problemas relacionados ao desenvolvimento territorial, seus processos socioeconômicos e culturais, bem como desenvolvam ações de mediação que envolvam políticas públicas para propor intervenções sustentáveis em sua comunidade, contribuindo para a ampliação do seu projeto de vida. Ao mesmo tempo, focam habilidades dos Eixos de Investigação Científica, Processos Criativos e Mediação e Intervenção Social, priorizando o aprendizado ativo, colaborativo e contextualizado. Trata-se de uma diretriz para o desenvolvimento do seu trabalho, de modo que, ao seu critério, as atividades propostas podem e devem ser ampliadas e reelaboradas para melhor atender as demandas e possibilidades de sua turma e de sua escola, bem como suas potencialidades.

Previsto para ser desenvolvido em 20 semanas (40 aulas), o Componente 5 está estruturado em 5 atividades. Na Atividade 1, as estratégias são voltadas para que os estudantes construam coletivamente uma perspectiva sobre Desenvolvimento a partir do enfoque das Ciências Sociais. Na Atividade 2, as estratégias visam a desenvolver habilidades para que os estudantes identifiquem, analisem e avaliem criticamente as dimensões territorial e local do desenvolvimento. Nas Atividades 3 e 4, a proposta é que os estudantes desenvolvam um experimento de formulação, implementação e avaliação de Política Pública para o Desenvolvimento Local e Territorial, no qual serão construídos soluções para problemas no território em que a escola esteja inserida, na perspectiva dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o Objetivo 11 (cidades e comunidades sustentáveis). Por fim, na Atividade 5, propõe-se que os estudantes produzam um vídeo com a sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular, sendo esse o fator que facilitará a integração curricular.

Objetos de Conhecimento: Perspectiva sociológica do desenvolvimento e dinâmicas socioeconômicas de uso e ocupação da terra.

Competências e habilidades da Formação Geral Básica a serem aprofundadas.
Competências 1, 2 e 3

EM13CHS102	Identificar, analisar e discutir as circunstâncias históricas, geográficas, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais de matrizes conceituais (etnocentrismo, racismo, evolução, modernidade, cooperativismo/desenvolvimento etc.), avaliando criticamente seu significado histórico e comparando-as a narrativas que contemplem outros agentes e discursos.
EM13CHS206	Analisar a ocupação humana e a produção do espaço em diferentes tempos, aplicando os princípios de localização, distribuição, ordem, extensão, conexão, arranjos, casualidade, entre outros que contribuem para o raciocínio geográfico.

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

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).
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.
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.
EMIFCHS09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, relacionados às Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Professor, o objetivo desta primeira atividade, prevista para 8 (oito) aulas, é propiciar aos estudantes estratégias para que construam coletivamente uma perspectiva sobre **Desenvolvimento**, relacionando Estado, Mercado e Sociedade, e que contemple aspectos como os Direitos Humanos, a cidadania, a democracia, os princípios de liberdade e igualdade, bem como de sustentabilidade, equidade e justiça social, dentre outros pelos quais o termo é trabalhado pelas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHS).

As estratégias propostas buscam desenvolver habilidades do **Eixo Estruturante Investigação Científica** (EMIFCHS03) e da **Formação Geral Básica** (EM13CHS102), de modo que os estudantes aprofundem suas capacidades de identificar, analisar e discutir criticamente o conteúdo da matriz conceitual de Desenvolvimento, a partir da seleção e sistematização de informações sobre o tema, mobilizando, para isso, pesquisa bibliográfica de fontes confiáveis e apresentação de seus posicionamentos mediante argumentação.

SAIBA MAIS

Dica de artigo: **Estado da arte da sociologia nos estudos sobre o desenvolvimento** | Anete Brito Leal Ivo - IPEA. Disponível em: **https://cutt.ly/xDxTzjb**. Acesso: 28 mar. 2022

Dica de livro: **Políticas públicas, gestão urbana e desenvolvimento local** | Luciana Leite Lima e Luciano D'Aacenzi. Disponível em: **https://cutt.ly/tDxYbpC**. Acesso: 28 mar. 2022.

Sobre as ODS: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável | Brasil. Disponível em: **https://odsbrasil.gov.br/**. Acesso: 28 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 1 a 3: 6 aulas

Para iniciar este percurso, sugere-se a realização de um exercício que permita explorar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conceito de **Desenvolvimento**, a partir da análise de situações reais que envolvam o tema e provoquem o estranhamento, a reflexão e o debate acerca de diferentes aspectos que o constitui. Alguns exemplos de situações podem ser acessados aqui: **https://cutt.ly/nEPiD7y**.

As situações podem ser analisadas:

- **Individualmente**: nesse caso, distribua uma mesma situação para até cinco estudantes, de modo que as oito situações sejam distribuídas equitativamente entre a turma;

- **Em grupo:** forme oito grupos com até cinco estudantes e distribua uma situação diferente para cada grupo.

Em seguida, oriente-os a analisarem as situações e refletirem: ***o que as imagens e as notícias informam sobre o processo de desenvolvimento e o uso e ocupação do solo e da terra em nossa sociedade?*** Distribua *post-its* aos estudantes e oriente-os a registrarem suas reflexões, individualmente e de forma sucinta, que serão afixadas no quadro negro. Essa atividade pode ser desenvolvida com ***"post-its digitais"***, por meio de aplicativos como o *Google Jamboard.* Nesse caso, será necessário o uso de celulares e/ou computadores da escola e projeção do "quadro negro digital".

Professor, assim que cada estudante fizer o seu registro, organize uma roda de conversa para compartilharem suas percepções. O objetivo é diagnosticar como relacionam as situações aos aspectos econômicos, sociais, ambientais, tecnológicos, culturais, políticos, dentre outros, que envolvem o termo desenvolvimento na perspectiva das CHS. Desse modo, é importante realizar intervenções durante a conversa para estimular que os estudantes manifestem esses conhecimentos.

Por fim, professor, oriente os estudantes a produzirem um primeiro esboço de conceitualização sobre **Desenvolvimento**, à luz de suas próprias reflexões. Para esse registro, eles podem utilizar algum aplicativo de texto em nuvem, como o Google Documentos, que permite o compartilhamento e acesso remoto para futuros trabalhos.

Para finalizar esse momento de sensibilização, sugere-se um exercício de **Sala de aula invertida,** no qual os estudantes pesquisem, no contraturno, concepções diversas que subsidiem a ampliação da noção de Desenvolvimento que estão construindo coletivamente, tendo por base a seguinte questão orientadora: Como definir desenvolvimento? O que desenvolvimento tem a ver com território, espaço urbano, espaço rural, cidadania, Direitos Humanos, sustentabilidade, tecnologia, crescimento econômico, igualdade, liberdade, justiça social, relações de poder (entre outros aspectos que julgar relevante para pensar o termo na perspectiva das CHS).

Oriente-os sobre os cuidados com as fontes na internet (acesse aqui **dicas de cuidados para orientar as pesquisas: https://cutt.ly/GPhi3iX**. Acesso em: 16 fev. 2022), sobretudo em relação

a diferenciar o que é opinião e o que é informação confiável, dando preferência a sites de divulgação científica, repositórios de artigos, teses, dissertações e vídeos de universidades e institutos de pesquisa, bem como de organizações da sociedade civil, que produzem estudos sobre a temática.

Professor, solicite para que, após a pesquisa, sistematizem individualmente um pequeno esboço de definição sobre o termo desenvolvimento em uma ficha (acesse **modelo de ficha** aqui: **https://cutt.ly/nEPomeT**), que será utilizada no próximo encontro.

Após o momento de sensibilidade, o objetivo, agora, é avançar com a construção de uma definição de desenvolvimento mais ampliada, que contemple todos aqueles aspectos mencionados anteriormente. A sugestão, aqui, é retomar as reflexões anteriores a partir dos esboços elaborados pelos estudantes no exercício de sala de aula invertida.

- Primeiramente, organize-os em duplas, e solicite que cada um leia o esboço elaborado pelo seu par, procedendo com análises, comparações, discussões e, finalmente, registros das novas ideias que surgirem no campo específico da ficha (Ficha: 2º momento – debate em dupla). Estabeleça, para isso, um tempo de 10 minutos;

- Após o debate em duplas, organize-os em grupos de quatro alunos, e solicite que compartilhem as compreensões desenvolvidas entre os pares, a partir das quais debaterão e construirão novas ideias, cuja síntese será registrada no campo específico da ficha (Ficha: 3º momento – debate em grupo). Estabeleça, para isso, um tempo de 10 minutos;

- Em seguida, oriente-os para que cada grupo exponha sua síntese sobre o termo **Desenvolvimento** aos demais grupos, por meio de um debate ampliado (10 minutos para o debate ampliado);

- Por fim, retome o primeiro esboço e, a partir das novas contribuições que surgirem, oriente-os a construírem uma segunda versão no próprio documento.

Professor, o próximo passo visa a aprofundar e ampliar a perspectiva sobre desenvolvimento por meio de leituras dirigidas. Como exemplo, o texto **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável** (Disponível em: **https://cutt.ly/uEPoD5T**. Acesso em: 30 set. 2021.), documento base dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS, apresenta aspectos sobre o tema que, eventualmente, possam não ter sido tratados pelos estudantes nos exercícios anteriores, de modo que, uma vez identificados por meio da leitura, contribuirão com a ampliação da noção que vem sendo construída. Indica-se, para isso, a leitura do fragmento "A nova Agenda" (pontos 18 a 38 do documento), que pode ser desenvolvida por meio da estratégia **quebra-cabeças:**

1. Divida o texto em cinco partes numeradas (acesse aqui sugestão de divisão: **https://cutt.ly/zEPoXTh**);

2. Organize grupos de cinco estudantes e distribua, para cada integrante, uma parte do texto (1, 2, 3, 4 e 5). Oriente-os para que leiam a parte recebida individualmente e em silêncio (leitura: 5 a 10 minutos);

3. Em seguida, oriente-os para que se agrupem com quem leu a mesma parte (quem leu a parte 1 se reúne com quem também leu essa parte, 2 com 2, 3 com 3, 4 com 4 e 5 com 5) e debatam entre si o que entenderam do texto (debate: 5 a 10 minutos);

4. Em seguida, os estudantes retornam ao agrupamento original e "montam" o quebra cabe ça. Quem leu a parte 1, explica o que entendeu, e assim por diante, até o quebra-cabeça ser montado (montagem: 10 a 15 minutos);

5. Por fim, cada grupo expõe suas percepções sobre o texto e, coletivamente, definem as pectos que julgam relevantes incorporar à definição de Desenvolvimento em construção, retomando a 2ª versão, e a reelaboram em uma 3ª versão, que será a versão final.

Professor, para encerrar esse momento, sugere-se a leitura conjunta da versão final e, em seguida, que cada estudante faça os seguintes registros:

Eu tenho dúvida...	O texto diz...	Eu penso que...	E, assim, concluo...

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, as atividades propostas pelos demais componentes desta Unidade Curricular podem contribuir para as reflexões sobre Desenvolvimento, na medida em que serão abordados problemas econômicos, sociais e ambientais relacionados à ação antrópica sobre o solo e sobre a diversidade biológica que há nele. Desse modo, durante as atividades que envolvem debates e reflexões pelos estudantes, procure instigá-los a estabelecer relações com a perspectiva das Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia) e da Geografia sobre os **usos e ocupações do solo e da terra,** e suas implicações para se pensar um desenvolvimento mais sustentável e menos desigual.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, neste momento de sistematização da Atividade 1, sugere-se uma retomada dos registros que os estudantes produziram no final do momento anterior, aproveitando o ensejo para dirimir eventuais dúvidas ou conclusões equivocadas.

AVALIAÇÃO

Professor, a verificação das aprendizagens, tanto nesta como nas demais Atividades do componente 4, pode ocorrer em diversos momentos do percurso formativo, e pautar-se em alguns parâmetros, como, por exemplo:

- 1. a experiência de construção coletiva do conceito, os pontos fortes e pontos fracos das estratégias propostas, a relação entre professor e estudantes, a presença pedagógica do professor na condução, mediação, resolução de dúvidas e estímulo à participação de todos, entre outros aspectos que permitam **avaliar o processo didático-pedagógico**;
- 2. como os estudantes se percebem no processo, sua participação, envolvimento e colaboração com os colegas, o que fornecerá elementos para a **autoavaliação**;
- 3. o que mudou em suas concepções pessoais acerca do significado do termo "desenvolvimento", e sua importância para pensar sobre a realidade em que vivem e a condição enquanto jovens, o que fornecerá elementos para a **avaliação teórico-conceitual**;
- 4. como a perspectiva que construíram juntos sobre "desenvolvimento" contribui para o aprimoramento pessoal e de seus projetos de vida.

Algumas evidências podem ser obtidas por meio de observações e intervenções nos grupos, bem como a partir dos registros nos cadernos, da produção textual individual e coletiva e do nível de interação e envolvimento individual na organização e desenvolvimento dos debates, por exemplo.

Além disso, sugere-se que os estudantes elaborem, individualmente, um breve relato em que desenvolvam a seguinte reflexão: ***Como, no início da atividade, você entendia a ideia de desenvolvimento e o que mudou? Na sua opinião, como a ideia de desenvolvimento pode ajudar a identificar e explicar situações relacionadas aos usos e ocupações do solo e da terra? Como esse conhecimento contribui para o desenvolvimento do seu projeto de vida?*** Fundamente seus argumentos em algum dos autores ou fontes pesquisadas ao longo dos exercícios.

É importante, também, construir o processo avaliativo como um espaço reflexivo e colaborativo, para o aperfeiçoamento de práticas e condutas que contribuam com a aprendizagem de todos.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Professor, o objetivo desta segunda atividade, proposta para 8 (oito) aulas, é propiciar aos estudantes estratégias para que identifiquem, analisem e avaliem criticamente as dimensões territorial e local do desenvolvimento, bem como o papel de diversos atores/agentes/sujeitos (políticos, econômicos, sociais etc.) envolvidos nesse processo, direcionando o foco analítico para questões relacionadas ao contexto em que vivem.

As estratégias propostas buscam desenvolver habilidades do Eixo Estruturante **Investigação Científica** (EMIFCHS03) e da **Formação Geral Básica** (EM13CHS102 e EM13CHS206), de modo que os estudantes aprofundem suas capacidades de identificar, analisar e discutir criticamente o conteúdo da matriz conceitual de Desenvolvimento e seus desdobramentos na produção do espaço por meio de suas dimensões local e territorial, a partir da seleção e sistematização de informações sobre o tema, mobilizando, para isso, pesquisa bibliográfica de fontes confiáveis e posicionamentos mediante argumentação.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 5 a 7: 6 aulas

Para introduzir a questão, sugere-se apresentar aos estudantes experiências de **Desenvolvimento Local e Territorial (DLT)** que permitam identificar alguns dos aspectos que constitui o termo, como o protagonismo dos atores locais na identificação de problemas, demandas e potencialidades no território, na formulação de estratégias, na tomada de decisões e na sua implementação, ou seja, aspectos relacionados à construção participativa e democrática de soluções para o desenvolvimento de um bairro, de uma cidade, de um conjunto de cidades, entre outras escalas locais. Como exemplo, são indicados três vídeos de curta duração que mostram a experiência do "Banco Palmas". Caso opte por alguns dos vídeos, ou todos, antes da projeção contextualize sobre o assunto que será tratado nele e sua relação com a proposta desta atividade. Em seguida, apresente alguns pontos que orientarão a análise do seu conteúdo:

- Qual(is) o(s) problema(s) que originou a necessidade de ação?
- Quem são os sujeitos afetados pelo(s) problema(s)?
- Qual foi a solução apresentada para o(s) problema(s) identificados?
- Como foi o processo de construção da solução?
- Quais foram os atores (institucionais, políticos, econômicos, sociais, científicos, educacionais etc.) envolvidos no processo e seus respectivos papéis?
- Como se deu a articulação entre esses diferentes atores para prover a solução?
- Como a questão territorial e local aparece nos relatos dos sujeitos?
- Como os moradores (lideranças comunitárias, empreendedores, dentre outros) percebem as suas relações com o território e as possibilidades de desenvolvimento nele e a partir dele?

SAIBA MAIS

Bancos comunitários impulsionando o desenvolvimento - Banco Palmas | Duração: 00:08:06. Disponível em: **https://cutt.ly/QFoMgg3**. Acesso: 07 abr. 2022.

Moedas alternativas: o Palma do Banco Comunitário Palmas | Duração: 00:04:28. Disponível em: **https://cutt.ly/GFoMxhG**. Acesso: 07 abr. 2022.

A Surpreendente Economia dos Palmas | Duração: 00:08:34. Disponível em: **https://cutt.ly/tFoMbAC**. Acesso: 07 abr. 2022.

Professor, após a projeção, organize uma roda de conversa e promova um **debate** acerca dos pontos observados. Por fim, provoque-os a refletirem: ***A partir da experiência analisada, qual a relação entre desenvolvimento e território? Qual a importância das dimensões local e territorial para promover o desenvolvimento, em todos os seus aspectos, tal como vocês definiram na Atividade 1?*** Oriente-os a registrarem suas ideias, que serão utilizadas no próximo encontro, com base no seguinte modelo de registro pessoal: **https://cutt.ly/SEK02Vz**.

Professor, após o momento de sensibilização, as próximas etapas consistem em aprofundar os conhecimentos acerca dos aspectos relativos ao DLT, tendo como parâmetro, por um lado, a leitura de textos acerca do tema e, por outro, o levantamento de outras práticas e experiências.

Para iniciar esse percurso, sugere-se um exercício de **rotação por estações,** em que os grupos identifiquem aspectos conceituais do DLT a partir de excertos de textos que tratem do assunto. Como sugestão, indica-se um conjunto de oito excertos do artigo de Ladislau Dowbor **"Desenvolvimento local e apropriação dos processos econômicos"** (disponível em: **https://cutt.ly/pEKQWiz**). Caso opte pelo texto sugerido, segue a sugestão de organização da estratégia (que serve, também, para outros textos e recortes que decida utilizar):

1. Organize a sala em oito estações. Em cada estação, disponha uma folha em que conste: excerto, problematização e espaço para anotações;

2. Todos os grupos devem passar pelas estações, independente da ordenação dos excertos, permanecendo por 5 minutos;

3. Em cada parada, os estudantes leem o excerto, debatem entre si e registram suas observações na folha;

4. Ao término da rotação, distribua uma dessas folhas para cada grupo, para que exponham e debatam sobre as anotações realizadas. Segue-se, agora, a ordem dos excertos (1 a 8), de modo a "reconstruírem" a estrutura lógica do texto integral;

5. Defina, em comum acordo com os estudantes, alguns redatores para sistematizarem os principais aspectos sobre DLT que os grupos identificaram nos excertos, em formato de tópicos, podendo utilizar o quadro-negro, folhas *flip chart*, A3, algum editor de texto online. Essa tarefa consiste na organização de um roteiro que oriente a identificação e caracterização de experiências e práticas de DLT.

Professor, o próximo exercício consiste em verificar a apropriação pelos estudantes das características que envolvem a definição de Desenvolvimento Local e Territorial. Para isso, sugere-se a seguinte estratégia:

- Organize os estudantes em grupos. Cada grupo pesquisará e selecionará uma experiência de DLT e outra experiência que, embora pareça, não reúne as características de DLT. Para otimizar o tempo da aula, sugere-se que a pesquisa seja realizada no contraturno, como sala de aula invertida;

- Uma vez que cada grupo tenha selecionado as experiências, recolha e distribua para grupos diferentes;

- Os estudantes analisam as experiências, debatem entre si nos grupos, e apresentam seus posicionamentos, explicando quais se enquadram na definição de DLT, e quais não se enquadram;

- Por fim, os estudantes organizam um mapa mental sobre o que pode ser considerado uma experiência de DLT, e o que não é DLT. Uma ferramenta online que pode ajudar nessa tarefa é o *Mindmeister*.

Professor, para finalizar este momento, sugere-se retomar as discussões realizadas na etapa de sensibilização, a partir dos registros pessoais produzidos pelos estudantes. Peça para que complementem o registro pessoal com as novas ideias: ***À luz das ideias propiciadas pela leitura dos excertos e pelas experiências pesquisadas, como você percebe, agora, a relevância das dimensões local e territorial para promover o desenvolvimento da sua cidade, do seu bairro, da sua comunidade?*** Esse registro individual será retomado novamente na etapa de sistematização.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, uma vez que o objetivo desta **Atividade 2** é abordar o **Desenvolvimento a partir das dimensões local e territorial,** aproveite para mobilizar os conhecimentos dos estudantes sobre situações analisadas nos demais componentes que abordarão problemas e potencialidades relacionados a atividades econômicas (rurais e urbanas) que impactam o solo na cidade em que vivem, sobretudo no exercício que fecha o momento de desenvolvimento da Atividade.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, como forma de finalizar a Atividade 2, promova uma breve retomada das discussões realizadas, esclarecendo dúvidas que surgirem, e os oriente para a atividade de avaliação.

AVALIAÇÃO

Professor, como forma de avaliar as aprendizagens e o processo didático-pedagógico da **Atividade 2**, proponha a seguinte reflexão: ***Considerando o contexto de sua cidade, de seu bairro, de sua comunidade, como você percebe o desenvolvimento do lugar em que vive e a realização do seu projeto de vida?*** Oriente-os para desenvolver essa reflexão nos moldes do relato da **Atividade 1**, e preencherem o 3º campo do registro pessoal. Utilize, para isso, os critérios da avaliação apresentados na **Atividade 1.**

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Professor, a partir deste momento, a proposta para as **Atividades 3 e 4** visa a **desenvolver um experimento de formulação, implementação e avaliação** de Política Pública para o Desenvolvimento Local e Territorial, no qual os estudantes construirão soluções para problemas no território em que a escola esteja inserida, na perspectiva dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o Objetivo 11 (cidades e comunidades sustentáveis). As estratégias propostas estruturam-se a partir do chamado "Ciclo das Políticas Públicas". Dessa forma, nesta Atividade 3, será desenvolvida a etapa de Identificação do(s) problema(s) e Formação de agenda, ficando as etapas de Formulação de alternativas, Implementação e Avaliação para a Atividade 4. As habilidades a serem desenvolvidas contemplam os **Eixos Estruturantes Investigação Científica** (EMI-

FCHS01), **Processos Criativos** (EMIFCHS06) e **Mediação e Intervenção Social** (EMIFCHS09), na medida em que os estudantes poderão investigar e analisar situações-problema envolvendo temas e processos de natureza social, econômica e/ou cultural, em âmbito local, bem como propor e testar soluções (éticas, estéticas, criativas e inovadoras) e estratégias de mediação e intervenção para resolver os problemas identificados.

SAIBA MAIS

Sobre os **ODS: Educação para o Desenvolvimento Sustentável na Escola** (EDS na escola) | Unesco. Disponível em: **https://cutt.ly/WDxPRte**. Acesso: 28 mar. 2022.

Material de apoio: **Educação para o desenvolvimento sustentável na escola: ODS 11, cidades e comunidades sustentáveis** | Unesco. Disponível em: **https://cutt.ly/FDxAjHh**. Acesso: 28 mar. 2022.

Sobre o Ciclo de Políticas Públicas: **CICLO DE POLÍTICAS PÚBLICAS: O que é?** | Politize! Disponível em: **https://youtu.be/N8phb0UN2WY**. Acesso: 28 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 9 a 11: 6 aulas

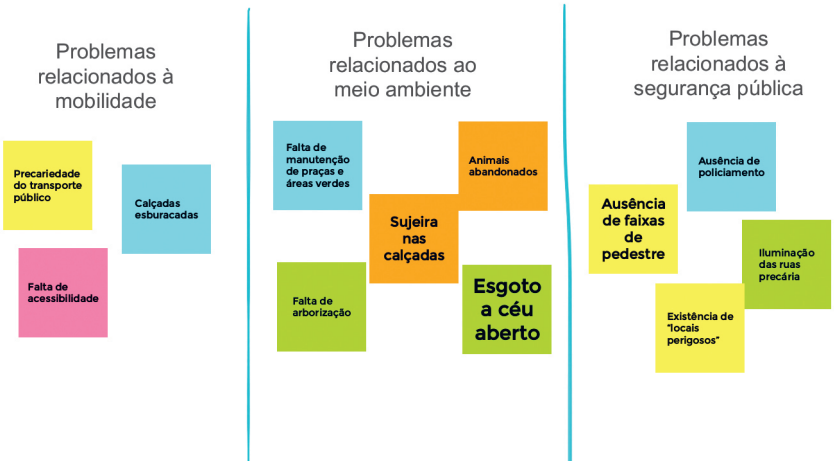
1º MOMENTO – SENSIBILIZAÇÃO:

Para iniciar a situação de aprendizagem, sugere-se uma breve retomada das reflexões anteriores sobre como as experiências e práticas de DLT analisadas foram criadas a partir de problemas reais que afetavam a vida das pessoas. Em seguida, sugere-se a projeção dos vídeos **IBGE Explica – ODS 11** (Disponível em: **https://youtu.be/GCml3wU2g7g**. Acesso em: 06 out. 2021.) e **Cidade Educadora** (Disponível em: **https://youtu.be/f1Foze-TLlY**. Acesso 06 out. 2021.) cujas temáticas visam a situar os estudantes frente aos desafios de construirmos cidades e comunidades sustentáveis. Após as projeções, organize um debate a partir da problematização: ***Pensando no trajeto que vocês fazem entre as suas casas e a escola, quais problemas existem em relação ao uso e ocupação do solo e da terra que, uma vez resolvidos, tornaria a nossa cidade mais inclusiva, segura, resiliente e sustentável?*** O debate deve oportunizar aos estudantes elencarem problemas que percebem no entorno

da escola e nos trajetos que realizam de casa para a escola, além de outros que, possivelmente, já tenham sido abordados nos demais componentes desta Unidade Curricular.

2º MOMENTO – DEFINIÇÃO DO PROBLEMA:

Professor, após o debate, sugere-se que cada estudante anote os problemas que identificaram em *post-its* (um problema para cada *post-it*) e fixe-os no quadro-negro. A partir da contribuição de todos, agrupe os post-its por temas ou assuntos, como, por exemplo:



Elaborado especialmente para este material.

Em seguida, sugere-se uma rodada de discussão para que os estudantes escolham uma temática que considerem mais importante para o processo de DLT. Uma vez definido o tema, os estudantes devem discutir e eleger o problema que entendem ser mais urgente, mas que eles possam contribuir com alguma solução.

3º MOMENTO – CONHECENDO O PROBLEMA:

A partir da definição do problema priorizado, os estudantes precisam definir estratégias de investigação para gerar mais conhecimento sobre esse problema: suas caraterísticas, suas causas, seus efeitos e os sujeitos envolvidos, entre outros aspectos que julgarem pertinentes. Para isso, sugere-se que se organizem em grupos. Cada grupo, em comum acordo, escolherá um aspecto do problema que deseja investigar. Como exemplo, suponha que o problema seja o lixo que se acumula na calçada em frente à escola: um grupo pode fazer **observações**, ao longo da semana, em dias e horários distintos, para identificar **como e porque** a calçada fica suja; outro grupo pode fazer coletas dos resíduos para identificar o que mais suja a calçada; outro grupo pode entrevistar pessoas que passam pela calçada para coletar suas percepções sobre o problema; e assim por diante, de modo que a caracterização do problema seja a mais ampla possível.

Assim, uma vez escolhido o aspecto a ser investigado, cada grupo elabora a(s) estratégia(s) e o(s) instrumento(s) de investigação que utilizará, organizando um plano de pesquisa (acesse aqui modelo de **plano de pesquisa**: **https://cutt.ly/uEWTwq9**). Em seguida, os grupos compartilham os planos de pesquisa, de modo que todos contribuam com ideias, críticas e comentários para aperfeiçoar as estratégias e os instrumentos desenvolvidos. Finalizado o processo de elaboração dos planos, é o momento de organizar a realização da pesquisa.

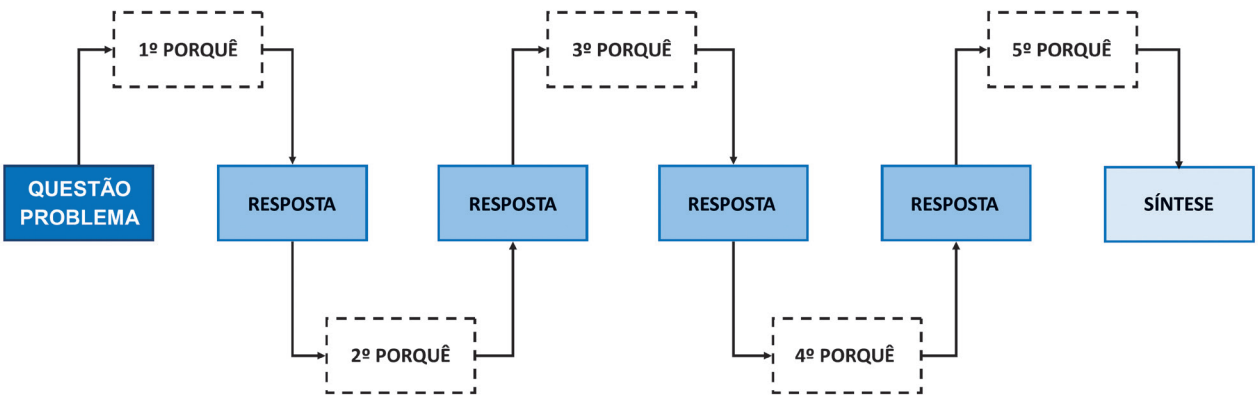
4º MOMENTO – AMPLIANDO O CONHECIMENTO SOBRE O PROBLEMA:

Professor, uma vez realizados os levantamentos, os grupos devem elaborar relatórios para sistematizar e compartilhar as informações coletadas. O compartilhamento pode ser feito por meio de apresentação de ***pitches*** (Disponível em: **https://cutt.ly/DEVIv5d**. Acesso em: 16 fev. 2022.), com o uso de aplicativos para essa finalidade (acesse aqui um artigo com dicas de aplicativos: **https://cutt.ly/zFo3g6U**. Acesso: 06 abr. 2022). Oriente os estudantes a organizarem as apresentações, definindo tempo e dinâmica, de modo que todos os grupos se apresentem no tempo da aula. Após cada grupo expor os resultados, é o momento de sistematizarem a caracterização do problema, suas causas, efeitos e sujeitos envolvidos, produzindo um relatório final.

5º MOMENTO – CONSTRUÇÃO DA AGENDA

Professor, a partir do relatório final, é o momento de descobrir a causa raiz do problema. Para isso, sugere-se a estratégia do Diagrama dos cinco porquês:

1. Os estudantes devem usar outras perguntas com a expressão "por quê?" para aprofundar ou explorar novas ideias ou possibilidades de solução, seguindo o fluxo de um diagrama, da esquerda para a direita. Veja esquema a seguir:



Elaborado especialmente para este material.

2. As perguntas devem ser realizadas até que as ideias saturem, ou sejam exploradas plenamente;

3. Ao final, professor, promova uma discussão acerca da definição da Causa Raiz do problema que deve ser "atacada", por meio de soluções que serão formuladas na Atividade 4.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, uma possibilidade de encaminhamento para a formulação da "política pública" é priorizar algum problema relacionado ao manejo do solo que tenha sido abordado por algum dos componentes desta Unidade Curricular, e que os estudantes julguem relevante para pensar o **Desenvolvimento de sua cidade.**

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, como forma de finalizar a Atividade 3 e verificar as aprendizagens, promova uma breve retomada de tudo que foi trabalhado, esclarecendo dúvidas que surgirem.

AVALIAÇÃO

Professor, como forma de avaliar as aprendizagens e o processo didático-pedagógico da **Atividade 3**, bem como prepará-los para a **Atividade 4**, proponha a seguinte reflexão: ***Considerando os problemas que você e seus colegas percebem em sua cidade e o processo colaborativo que o ajudou a compreender melhor esses problemas, como você poderia contribuir para o Desenvolvimento do lugar em que vive?*** Oriente-os para registrar essa reflexão em forma de **texto dissertativo-argumentativo**, ou outro gênero textual. Utilize, para isso, os critérios da avaliação apresentados na **Atividade 1.**

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Professor, a proposta da **Atividade 4** é desenvolver as etapas de **Formulação de alternativas e Implementação do "Ciclo de Políticas Públicas",** a partir da construção de uma solução, na forma de um projeto, para o problema priorizado na etapa da Agenda, definida na **Atividade 3.** Para isso, são propostos cinco momentos: **Sensibilização, Formulação de soluções para o problema (chuva de ideias), Definição da solução, Planejamento da solução e Implementação da solução**, cujo desenvolvimento está previsto para 8 aulas.

As habilidades a serem desenvolvidas contemplam os **Eixos Estruturantes Processos Criativos** (EMIFCHS06), **Mediação e Intervenção Social** (EMIFCHS09) e **Empreendedorismo** (EMIF-

CHS12), na medida em que os estudantes poderão propor e testar soluções (éticas, estéticas, criativas e inovadoras) e estratégias de mediação e intervenção para resolver os problemas identificados, bem como desenvolver projetos pessoais utilizando as Ciências Humanas e Sociais Aplicadas para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida, em âmbito local.

SAIBA MAIS

Dicas para elaborar projetos 1: **Elaborando projetos sociais** | Unisul. Disponível em: **https://cutt.ly/vDxFzge**. Acesso: 28 mar. 2022.

Dicas para elaborar projetos 2: **Roteiro para Elaboração de Projetos de Educação Ambiental** | Secretaria do Meio Ambiente SP. Disponível em: **https://cutt.ly/4DxFCOT**. Acesso: 28 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 13 a 15: 6 aulas

1° momento: Sensibilização

Professor, para iniciar o percurso desta Atividade, sugere-se retomar as reflexões anteriores sobre a importância da participação social na construção de soluções e na tomada de decisões que envolvem processos de DLT. Como sugestão de exercício sensibilizador, projete o vídeo **Desenvolvimento local**, da FGVces - FGV EAESP (Disponível em **https://youtu.be/T9PXVYBd-RE**. Acesso: 06 out. 2021.) e, em seguida, organize uma roda de conversa, problematizando: ***Com base no vídeo e nos conhecimentos sobre DLT, qual a importância da participação social para construir soluções e resolver problemas públicos, como o que definimos como prioritário?*** Espera-se que os estudantes explicitem a importância dos processos democráticos participativos na construção de soluções e nas tomadas de decisões. Ou seja, ações que promovam o desenvolvimento em contextos democráticos demandam o exercício da participação e da cidadania ativa, tanto na mediação dos conflitos, quanto na construção de soluções para os problemas coletivos. É uma oportunidade, também, para os estudantes firmarem compromissos com esses princípios, que devem orientar a conduta de todos nas próximas atividades.

2° momento – Formulação de soluções para o problema (chuva de ideias)

Após a sensibilização, sugere-se que os estudantes se organizem em grupos para discutirem ideias de soluções ao problema priorizado, conforme definido na construção da "Agenda". Como forma de potencializar as ideias dos estudantes, sugere-se duas estratégias:

- **Sugestão 1:** alguns grupos pesquisam, na internet, práticas e ideias que possam ser replicadas ou adaptadas para o problema priorizado;

- **Sugestão 2:** alguns grupos consultam a opinião de outros sujeitos (estudantes, professores, gestores e funcionários da escola, vizinhos da escola, moradores da região, comerciantes, trabalhadores, transeuntes, gestores públicos, ONGs, lideranças comunitárias, entre outros) afetados pelo problema sobre o que pensam a respeito e quais soluções entendem que poderiam resolvê-lo.

Este exercício pode começar na sala de aula e continuar até o próximo encontro, momento no qual as ideias serão apresentadas e debatidas. O produto deste exercício será um documento contendo as propostas de soluções para o problema.

3° momento – Definição da solução
Professor, uma vez formuladas as propostas de soluções, sugere-se que os estudantes, organizados nos grupos, primeiramente analisem as ideias uns dos outros, debatam entre si e registrem suas observações considerando aspectos como limites e potencialidades, prós e contras, dificuldades e facilidades etc. Em seguida, sugere-se um debate ampliado, em que os grupos discutam todas as propostas, com vistas a construírem uma única proposta que contemple, na medida do possível, as ideias apresentadas. É importante deixar claro aos estudantes algumas premissas para a definição da solução, como, por exemplo:

- **Exequibilidade da proposta:** considerar se sua realização está ao alcance dos alunos ou não, primando pela segurança e pela não exposição a riscos desnecessários. Lembre-os de que o "simples, às vezes, é mais";

- **Tempo para sua realização:** haverá poucas aulas até o término desta atividade 4;

- **Recursos:** condições materiais e financeiras oferecidas pela escola para a execução da proposta.

Ou seja, o desafio é que os estudantes definam uma solução que demande poucos recursos e tempo para sua execução (eficiência), e que seja simples, porém, com grande impacto sobre o problema priorizado (eficácia), demonstrando, assim, capacidade de realizá-la da melhor maneira possível (efetividade). O produto deste exercício será o registro da ideia proposta.

4° momento – Planejamento da solução
Uma vez definida a solução, é o momento de dar corpo a ela e estruturar como será realizada. Para isso, professor, sugere-se a elaboração de um projeto (acesse aqui um roteiro para ajudar na elaboração do projeto: **https://cutt.ly/aPhasI3**). Os estudantes podem se organizar em grupos conforme as necessidades do projeto. Retomando o exemplo anterior sobre a sujeira na calçada, suponha que a solução definida seja uma ação de conscientização. Assim, a turma poderia ser dividida em equipes, cada qual com funções e responsabilidades específicas:

- Coordenação do projeto;
- Materiais e captação de recursos;
- Articulação e mobilização comunitária;
- Criação da identidade visual do projeto;
- Preparação do material informativo e educativo (folders, banners, cartazes etc.);
- Fabricação de cestos de lixo para coleta seletiva personalizados com a identidade visual do projeto;
- Intervenção artística para conscientização das pessoas;
- Monitoramento e avaliação (levantamento de informação para aferir o desenvolvimento e os impactos da ação, por meio de observações, registros fotográficos, entrevistas etc.).

Uma vez definidas as atribuições e responsabilidades de cada grupo, o projeto será estruturado de forma conjunta, de modo que todos contribuam com a sua elaboração, preenchendo os campos que lhes são pertinentes e opinando sobre o que os demais grupos escreveram, aperfeiçoando a construção da proposta. O produto deste exercício será o projeto elaborado.

5° momento: Implementação e Avaliação da solução

Professor, este é o momento de execução do projeto. Importante que o acompanhamento seja realizado por todos os estudantes, a partir dos instrumentos criados pela equipe de Monitoramento e Avaliação, de modo que gere elementos para a avaliação do projeto. A execução do projeto, que poderá envolver uma ou mais atividades, exigirá um acompanhamento sistemático, uma vez que é o conjunto de todas as atividades que torna possível o projeto ser bem sucedido e, dessa forma, os objetivos serem alcançados. Desse modo, acompanhar a execução das atividades é fundamental para eventuais correções de rumos e ajustes que perceberem ser necessários. Ressalta-se que o processo de avaliação e sistematização de todo percurso do projeto são ferramentas que possibilitam aos estudantes novos conhecimentos. Sugere-se algumas ferramentas para isso:

- Pesquisa participante: os próprios estudantes elaboram um trabalho etnográfico de sua observação nos locais onde as atividades se desenrolam.
- Diários de bordo: registros das impressões de diferentes atores, de diferentes segmentos, envolvidos no projeto.
- Aplicação de questionários: levantamento quantitativo das percepções das pessoas sobre os impactos do projeto.

- Registros visuais (fotográficos ou em vídeo antes, durante e depois da ação) que evidenciam os impactos do projeto.

O ideal é que existam duas ou mais técnicas, e que elas possam se complementar, possibilitando uma visão mais abrangente da realidade vivida no campo de ação. O produto deste exercício será um relatório sobre a execução do projeto, cujo formato pode ser definido pelos estudantes (texto, audiovisual etc.), ressaltando que será utilizado na produção do vídeo na Atividade 5.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, a metodologia proposta nesta Atividade para as etapas de implementação e avaliação da "política pública" poderá ser alinhada com outras propostas de práticas a serem desenvolvidas pelos demais componentes desta Unidade Curricular, de modo que facilite a integração curricular e otimize o tempo e o trabalho dos estudantes.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, como forma de finalizar a Atividade 4 e verificar as aprendizagens, promova uma breve retomada de tudo que foi trabalhado, esclarecendo dúvidas que surgirem.

AVALIAÇÃO

Professor, como forma de avaliar as aprendizagens e o processo didático-pedagógico da Atividade 4, proponha a seguinte reflexão: Considerando o processo colaborativo de construção e realização do projeto que buscou resolver um problema público em sua cidade, como o seu projeto de vida pode contribuir para o Desenvolvimento do lugar em que vive? Oriente-os para registrar essa reflexão em formato de podcast, ou outro registro, abordando, também, os critérios da avaliação apresentados na Atividade 1.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Professor, a proposta desta última atividade do Componente 5, prevista para ser desenvolvida em 8 (oito) aulas, consiste na produção audiovisual, pelos estudantes, de um relatório de sistematização dos experimentos realizados em todos os componentes desta Unidade Curricular.

O objetivo é que os estudantes organizem uma síntese das aprendizagens mais significativas que desenvolveram, apresentando os objetos de conhecimento abordados nos componentes, as estratégias pelas quais identificaram, analisaram e caracterizaram os problemas relacionados ao solo e aos processos de desenvolvimento em sua cidade, a construção de soluções para esses problemas, os resultados alcançados, bem como relatem suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania, entre outros aspectos que julgarem pertinentes.

Desse modo, o produto, além de gerar uma memória do percurso trilhado, poderá ajudar os estudantes da 1ª série, que, em breve, farão suas escolhas. Por isso, sugere-se a organização de um evento de encerramento ao final do semestre, para que o trabalho seja divulgado à comunidade escolar, além de veiculado nas mídias digitais.

As estratégias visam a desenvolver habilidades do **Eixo Processos Criativos,** (EMIFCHS05 e EMIFCHS06), na medida em que mobilizarão recursos para divulgar as soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras que desenvolveram ao longo do aprofundamento para os problemas reais que identificaram, relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local.

SAIBA MAIS

Vídeo em aula: engajamento é maior quando alunos produzem os seus | Nova Escola. Disponível em: https://cutt.ly/dDxGDLp. Acesso: 28 mar. 2022.

Como criar e usar vídeos na educação | Nova Escola. Disponível em: https://cutt.ly/8DxHaWf. Acesso: 28 mar. 2022.

Como fazer um roteiro de vídeo de forma simples | Sambatech. Disponível em: https://cutt.ly/VDxHDQv. Acesso: 28 mar. 2022.

Dicas essenciais para gravar o vídeo | Roteiro adaptado - Movimento Inova 2020. Disponível em: https://cutt.ly/vDxJsP1. Acesso: 28 mar. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 17 a 19: 6 aulas

Professor, para o desenvolvimento da proposta, sugere-se 4 (quatro) etapas: Planejamento, Gravação, Edição e Encerramento. Para iniciar, é preciso organizar o roteiro, a curadoria dos registros (fotográficos, audiovisuais etc.) produzidos ao longo do percurso, as estratégias de gravação, o levantamento dos recursos e materiais, a identificação dos 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 do processo de trabalho, os estudantes podem se organizar em grupos:

- Um grupo responsável pela estruturação e redação do roteiro;
- Um grupo organizado para a curadoria dos registros e produção dos textos/falas pertinentes a cada componente (ao menos 5 grupos);
- Um grupo responsável pela articulação com a equipe gestora, para providenciar os materiais, os recursos de gravação, os materiais que serão utilizados etc.

Professor, considerando o trabalho desenvolvido no Componente 5, salienta-se alguns aspectos importantes que podem ajudar na elaboração do conteúdo do vídeo:

- Informações gerais sobre o componente (objetivos e objetos tratados);
- Síntese das estratégias desenvolvidas pelas quais os problemas foram identificados, analisados, caracterizados e priorizados;
- Síntese do processo de construção das soluções para o problema priorizado;
- As ações desenvolvidas;
- Os resultados alcançados;
- Breves relatos sobre o que aprenderam e suas expectativas quanto aos seus projetos de vida, ao mundo do trabalho, ao exercício da cidadania etc.

Acompanhe o processo de construção do roteiro e gravação, sobretudo quanto à validação dos conteúdos conceituais e procedimentais pertinentes ao objeto de conhecimento do Componente 5, aproveitando a oportunidade para promover revisões, quando necessário.

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, como forma de finalizar a Atividade 5 e verificar as aprendizagens, sugere-se realizar um balanço geral do percurso do Componente 5 e do evento de encerramento, discutindo a repercussão do vídeo 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 sistematização do semestre e preparação para a 3ª série.

AVALIAÇÃO

Professor, após esse momento de "balanço geral" sobre o percurso do Componente 5, considere propor aos estudantes produzirem um "parecer técnico", ou outro formato de registro, a partir da seguinte reflexão: Com base nas experiências, vivências e conhecimentos adquiridos ao longo do semestre, exercite a imaginação e se coloque no lugar do profissional que você sonha ser: como você avaliaria o estágio de desenvolvimento e as potencialidades sociais, econômicas, culturais e ambientais do território em que vive? O que você proporia para contribuir com o desenvolvimento territorial e local de sua cidade?

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

Assessor Técnico de Gabinete para Ensino Médio
Gustavo Blanco de Mendonça

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

Equipe Técnica e Logística
Aline Navarro, Ariana de Paula Canteiro, Barbara Tiemi Aga Lima, Cassia Vassi Beluche, Eleneide Gonçalves dos Santos, Isabel Gomes Ferreira, Isaque Mitsuo Kobayashi, Silvana Aparecida de Oliveira Navia.

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, Débora Regina Vogt, Helena Cláudia Soares Achilles, Maria Adriana Pagan, Janaina Lucena da Cruz, Ubiratan Pasim Bernardes, Rodolfo Rodrigues Martins, Deysielle Ines Draeger (PCNP Bauru); Cristiane Maranni Coppini (PCNP São Roque); Cleunice Dias de Oliveira Gaspar; Jefferson Heleno Tsuchiya, Maria Fernanda Penteado Lamas, Bruno Garcês (Mundo do Trabalho), Renata Alencar (Integração Curricular) e Renata Mônaco (Projeto de Vida), Cléa Maria da Silva Ferreira - Instituto Reúna, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp),Mônica Mandaji (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Angela da Silva (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T), Bruno César dos Santos (Instituto Conhecimento para Todos - IK4T)

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

Leitura Crítica: Ana Joaquina Simões Sallares de Mattos Carvalho, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp). 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, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta -(Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), 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, Débora Regina Vogt, 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, Profa. Dra. Celia Maria Giacheti - (Unesp), Profa. Dra. Flávia Medeiros de Sarti - (Unesp), Profa. Dra. Fabiana Cristina Frigieri de Vitta - (Unesp), Profa. Dra. Hilda Maria Gonçalves da Silva - (Unesp), Profa. Dra. Luciani Ester Tenani - (Unesp), Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz - (Unesp), Prof. Dr. Roberto Tadeu Yaochite - (Unesp) Profa. Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti - (Unesp), Profa. Dra. Sueli Liberati Javaroni (Unesp), 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:

Consultor Maria Adriana Pagan

Consultor Débora Regina Vogt

Assessor Técnico de Gabinete III - SEDUC Camila Aparecida Carvalho Lopes

Professor de Educação Básica II - COPED/DECE-GEP/CEM Isabel Cristina de Almeida Theodoro

Professor de Educação Básica II - COPED/DECE-GEP Adriana dos Santos Cunha

Assessor Técnico II Cleonice Vieira da Costa

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 Carla Banci Cole, Gisele Lemos da Silva, Pollyanna Marques de Aguilar, Luiz Alberto Ornellas Rezende

Diagramação Renata Borges Soares

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