A Cultura do Solo: do Campo à Cidade

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

O indivíduo e o meio ambiente

MAPPA

Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento

Unidade Curricular 1

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

NÃO SE ESQUEÇA!

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

Onde denunciar?

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

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

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

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

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

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

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria da Educação

A Cultura do Solo: do Campo à Cidade

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

O indivíduo e o meio ambiente

MAPPA
Material de Apoio ao Planejamento e Práticas de Aprofundamento

Unidade Curricular 1

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador
Rodrigo Garcia

Secretário da Educação
Hubert Alquéres

Secretária Executiva
Ghisleine Trigo Silveira

Chefe de Gabinete
Fabiano Albuquerque de Moraes

Coordenadora da Coordenadoria Pedagógica
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Presidente da Fundação para o Desenvolvimento da Educação
Nourival Pantano Júnior

SUMÁRIO

Apresentação do MAPPA **5**

Apresentação da Unidade Curricular **6**

Percurso integrador **7**

Quadro integrador **9**

Componente 1 Do solo à célula **11**

Atividade 1 13

Atividade 2 19

Atividade 3 22

Atividade 4 26

Componente 2 Transformações de matéria e energia **31**

Atividade 1 33

Atividade 2 36

Atividade 3 38

Atividade 4 42

Componente 3 Das rochas ao solo, entenda essa transformação **45**

Atividade 1 47

Atividade 2 50

Atividade 3 53

Atividade 4 56

Atividade 5 59

Componente 4 Transformações do solo **63**

Atividade 1 65

Atividade 2 74

Atividade 3 78

Atividade 4 83

Atividade 5 86

SUMÁRIO

Componente 5 Aspectos socioculturais da alimentação **93**

Atividade 1 95

Atividade 2 98

Atividade 3 101

Atividade 4 104

Atividade 5 106

APRESENTAÇÃO DO MAPPA

Caro Professor,

Apresentamos o MAPPA, Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento Integrado Ciências Humanas Sociais e Aplicadas (CHS) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) intitulado **A cultura do solo: do campo à cidade**. Trata-se de um material de apoio ao planejamento docente com sugestões de práticas e orientações didáticas para o trabalho integrado na área de conhecimento.

A proposta desse aprofundamento é articular conhecimentos científicos para analisar e avaliar criticamente os impactos econômicos e socioambientais associados à exploração de recursos naturais e às atividades agrícolas, tanto no meio rural como no meio urbano, em diferentes escalas de análise, planejar e executar projetos que objetivam a sustentabilidade, usar fontes confiáveis de dados, produzir materiais de divulgação científica e promover campanhas de conscientização em diferentes mídias.

O MAPPA vai auxiliá-lo no planejamento integrado, na curadoria de materiais, na reorganização dos tempos e espaços escolares, na mediação da aprendizagem, na aplicação de avaliações formativas e no uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.

Neste material, você encontrará sugestões de atividades pautadas no uso das metodologias ativas e perceberá também como os componentes de uma mesma unidade se articulam.

Tendo como ponto de partida as ementas, o MAPPA é pautado em competências e habilidades presentes no Currículo em Ação. As atividades sugeridas têm como foco as habilidades dos eixos estruturantes, ampliando e aprofundando as competências gerais e habilidades específicas da Formação Geral Básica e, assim, assegurando que os estudantes se desenvolvam de forma integral, orgânica, progressiva e articulada aos seus projetos de vida.

Por fim, esse percurso formativo possibilita trabalhar os múltiplos contextos locais e regionais, considerando o protagonismo juvenil.

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR

Professor, a Unidade Curricular convida os estudantes a pesquisar diferentes aspectos da saúde do solo e da saúde humana, a produção rural, urbana e o consumo de alimentos, compreender os processos de transformação de energia presente no solo, as dinâmicas responsáveis pela formação do relevo, fenômenos químicos do solo e a importância da alimentação em diferentes contextos sociais e culturais. Além de investigar e compreender aspectos da relação entre o indivíduo, o ambiente natural e a constituição da vida, tendo em vista a segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental e os direitos humanos. Considerando possibilidades de mediação e intervenção social para resolução de diferentes problemas de maneira ética e criativa e que possam enriquecer projetos pessoais ou coletivos

PERCURSO INTEGRADOR

Os componentes se integram por meio de atividades de diferentes formatos (de experimentos a produções textuais), metodologias, formas de comunicação das pesquisas, e avaliação, as quais podem ocorrem concomitantemente ou de forma complementar, permitindo que um componente subsidie/complemente o outro.

As sugestões de atividades integradas alternam momentos em que os conhecimentos e procedimentos historicamente construídos em ambas as ciências, humanas e da natureza, apoiam a ampliação de habilidades de observação, experimentação, análise dos diversos aspectos relacionados à produção rural, urbana e ao consumo de alimentos, compreendendo também algumas formas de utilizar a energia geotérmica e Biomassa, as dinâmicas responsáveis pela formação do relevo, fenômenos químicos do solo e a importância da alimentação em diferentes contextos sociais e culturais. Dessa forma, Sociologia, Geografia, Química, Física e Biologia deixam de ser abordadas de forma descontextualizada e fragmentada, para ganharem proximidade com práticas sociais e do mundo do trabalho que estão ou podem estar presentes nos projetos de vida e realidade sociocultural dos estudantes.

QUADRO INTEGRADOR

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

DO SOLO À CÉLULA	TRANSFORMAÇÕES DE MATÉRIA EM ENERGIA	DAS ROCHAS AO SOLO, ENTENDA ESSA TRANSFORMAÇÃO	TRANSFORMAÇÕES DO SOLO	ASPECTOS SOCIOCULTURAIS DA ALIMENTAÇÃO
Analisam a composição dos tecidos humanos e vegetais. **Investigam** a composição e as funções dos nutrientes.	**Investigam** um experimento do sismógrafo e relacionam este, com a produção de Energia Geotérmica. **Analisam** diferentes formas do uso dessa Energia.	**ATIVIDADE 1** **Compreendem** a perspectiva escalar do tempo geológico. **Investigam** os métodos e modelos utilizados para estudar a história geológica.	**Formulam** hipóteses sobre as características morfológicas do solo. Investigam e analisam amostras de solos. **Relacionam** as características encontradas com as propriedades químicas e físicas.	**Refletem** sobre a noção de cultura. **Investigam** o conceito de cultura. **Discutem** acerca da noção científica de Cultura, dos elementos que a constitui, de suas dimensões e características.
Formulam hipóteses relacionando os processos de digestão e digestão à absorção dos nutrientes por vegetais e humanos.	**Investigam** uma forma de aquecer água a partir da energia do solo. **Elaboram** relatórios científicos sobre a possibilidade do uso da Energia Geotérmica.	**ATIVIDADE 2** **Pesquisam** modelos da estrutura interna do planeta. **Compreendem** a utilização das ondas sísmicas para investigar o interior do planeta.	**Investigam** e Relacionam a presença dos elementos químicos do solo, alimentos e corpo humano. **Verificam** por meio de experimento a presença de íons no solo.	**Investigam** e analisam as perspectivas dos processos de socialização e construção da identidade. **Sistematizam** as reflexões em um ensaio.
Investigam e analisam como prever e identificar problemas de saúde e cultivo, através da composição dos tecidos e solo . **Compartilham** conclusões por meio de painéis	**Compreendem** como a biomassa pode ser utilizada para a produção de Energia Elétrica. **Compartilham** suas aprendizagens por meio da Metodologia World Café.	**ATIVIDADE 3** **Pesquisam** sobre a importância da descoberta de novos minerais. **Aprofundam** conhecimentos sobre os processos de formação das rochas.	**Investigam** a fase líquida do solo e as reações químicas envolvidas. **Relacionam** a presença da água na dinâmica com o solo.	**Investigam** a relação entre cultura e identidade. **Formulam** hipóteses sobre formação de identidade cultural. **Produzem** recursos acerca da formação das identidades culturais na contemporaneidade.
Debatem questões Sócio Científicas. Refletem sobre hábitos e escolhas. **Promovem** uma ação de intervenção a fim de compartilhar e aplicar os conhecimentos em sua comunidade.	**Elaboram** roteiro de podcast sobre as potencialidades da Biomassa e Energia Geotérmica. e profissionais da música. **Compartilham** Com os seus colegas as informações dos podcasts.	**ATIVIDADE 4** **Investigam** os processos envolvidos na transformação das rochas até a formação dos solos	**Analisam** a importância do pH do solo para a agricultura. **Investigam** e analisam os diferentes tipos de solo e seus pH.	**Investigam**, **Analisam** e **Discutem** inferências acerca dos impactos de mudanças sociais na produção de riscos alimentares.
		ATIVIDADE 5 **Aprofundam** conhecimentos sobre as interações existentes na superfície da Terra. **Debatem** sobre a importância da preservação do solo.	**Investigam** e analisam a formação de estalagmites e estalactites. **Divulgam** e avaliam as produções dos demais grupos.	**Investigam** situações problema relacionadas às dimensões socioculturais da alimentação. **Divulgam** os resultados por meio de diferentes mídias.

COMPONENTE 1

DO SOLO À CÉLULA

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

A relação entre o ser humano e o solo é bastante íntima. Além dos aspectos sociais e econômicos que nos unem, temos em comum muitos elementos químicos e a nossa saúde depende da saúde dele, que armazena nutrientes, que abriga diversos organismos fundamentais para a ciclagem da matéria. Uma relação sustentável com o solo passa pela formação de pessoas capazes de compreender os seus diferentes aspectos (físicos, químicos, biológicos, socioculturais) e processos (intemperismo, decomposição, sedimentação), como interferimos em suas características e como isto nos afeta. O objetivo deste componente é auxiliar os estudantes a avaliar diferentes situações referentes ao solo e à nossa saúde para proporem intervenções adequadas, cientificamente embasadas e sustentáveis. Para isso, serão convidados a estabelecer um paralelo entre a composição do solo e a do corpo humano e justificar a nossa nutrição a partir de aspectos evolutivos. Poderão ainda analisar diferentes fatores que influenciam a absorção de nutrientes pelo nosso corpo e pelas plantas, para avaliar como esse conhecimento foi aplicado na produção agrícola e nos cuidados com a saúde, transformando-se em grandes empreendimentos produtivos. Ao reconhecer indicadores de saúde do corpo e do solo, poderão prever problemas de saúde antes que eles se manifestem e aplicar esta habilidade em sua vida diária ou na realização do seu projeto de vida.

Objetos de conhecimento: Qualidade do solo e produção de alimentos; Digestão, nutrição e saúde.

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

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.

EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Eixos Estruturantes: Investigação Cientifica, 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.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, o início do Componente é um momento importante de acolhimento dos estudantes e conexão com a turma, que fará toda a diferença no percurso. É um momento para descrever o Componente no contexto da Unidade "O indivíduo e o ambiente", tirar as dúvidas e fazer combinados com os estudantes. Além disso, deixe claro quais são as expectativas relacionadas à aprendizagem que devem ser contempladas até o seu fechamento.

Após a acolhida, é importante saber quais conhecimentos e experiências servirão de base para ancorar novas aprendizagens e quais habilidades já dominam ou precisam ser desenvolvidas. Para isso, propomos um levantamento de conhecimentos prévios a partir da questão mobilizadora: "Somos o que comemos?". Uma roda de conversa, na qual todos possam ver todos, é uma boa ideia para discutir com a turma os fundamentos desta afirmação e quais argumentos confirmam ou desmentem essa ideia. A história real sobre como o esqueleto do Rei Ricardo III foi identificado pode ser um ótimo contexto para introduzir o assunto. A composição química do esqueleto ajudou cientistas a confirmarem que se tratava dos restos do Rei Ricardo III, indicando os lugares onde havia morado ao longo da vida e sua alimentação condizente com a nobreza (O Jornal Dentistry, 2014[1]).

O momento não é de dar respostas aos estudantes, mas levantar questionamentos, para saber até onde conseguem relacionar o que comemos com a composição do nosso corpo. ***Conseguem identificar a alimentação como a principal fonte dos elementos que compõem o nosso corpo embora essa composição possa variar levemente com a idade? Conseguem reconhecer que essa composição é influenciada por fatores genéticos da nossa espécie?***

AVALIAÇÃO

Professor, como em todos os MAPPA, ao longo do componente, destacamos diferentes momentos de avaliação apontando seu caráter processual. Usando ou não um instrumento avaliativo, não deixe de registrar as evidências de aprendizagem ao longo do componente e de dar devolutivas que auxiliem os estudantes na construção do conhecimento. Dependendo de suas observações, avalie a pertinência das atividades propostas e faça as adequações necessárias para tornar a aprendizagem significativa para os estudantes.

[1] Análises químicas aos dentes e ossos do rei Richard III revelam o seu estilo de vida. **O Jornal Dentistry**, 2014. Disponível em: **https://cutt.ly/9EzErIk**. Acesso em: 7 set. 2021.

SAIBA MAIS

Além do texto citado na referência, mais informações sobre a descoberta do esqueleto do Rei Ricardo III podem ser facilmente encontradas em uma busca na Internet.

"Dieta na ponta dos dedos. Análise de unhas mostra como a alimentação pode variar". Disponível em: **https://cutt.ly/9WYxiRy**. Acesso em: 27 ago. 2021

Para entender melhor a fixação de isótopos de acordo com os ciclos biogeoquímicos e o tempo de renovação dos tecidos: **"Determinação da origem geográfica de vestígios utilizando isótopos estáveis: base científica e potencial de uso no Brasil"**. Disponível em: **https://cutt.ly/TWYxlZT**. Acesso em: 27 ago. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Os tempos e processos ligados à relação do ser humano com o solo permeiam todos os componentes desta Unidade Curricular. Inevitavelmente, esses processos estão intimamente relacionados com a ação humana no ambiente, por isso, o componente **Aspectos socioculturais da alimentação** aborda a noção de Antropoceno e traz na **Atividade 1** alguns materiais para aprofundamento. Embora não seja um conceito explicitamente abordado neste componente, estar por dentro do assunto poderá ajudá-lo nas discussões com os estudantes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 a 4: 6 aulas

Possivelmente, a discussão acima fez os estudantes refletirem um pouco sobre o ciclo dos elementos que compõem o nosso corpo. Sabemos que, na primeira série da Formação Geral Básica (FGB), os estudantes analisaram os ciclos biogeoquímicos com foco na preservação do meio ambiente. Aqui, eles serão abordados dentro dos eixos: investigação científica e mediação e intervenção sociocultural, e o foco será a saúde humana, intimamente ligada à saúde dos animais e das plantas e, por consequência, da "saúde" do solo. Ao longo do componente, esperamos que eles possam compreender melhor a relação entre o corpo humano e o solo para prever consequências da ação antrópica ou de eventos naturais na nossa saúde.

Para realizar as atividades a seguir, é importante que, além de identificar as moléculas que nos constituem, os estudantes reconheçam suas origens e funções. Por isso, após a roda de conversa, sugerimos que, em grupos de 3 ou 4 estudantes, façam um levantamento de compostos orgânicos, inorgânicos (sais) e elementos químicos que compõem os nossos tecidos.

SAIBA MAIS

No livro "Planejando o Trabalho em Grupo – Estratégias para a Sala de Aula", as autoras estabelecem diferentes estratégias para o trabalho em grupo (COHEN e LOTAN, 2017[2]). Mas, o mais importante é que o critério de agrupamento seja claro e coerente com a intencionalidade da atividade. A participação ativa de todos pode ser estimulada pela atribuição de diferentes papéis como: facilitador/harmonizador/mediador, relator, gerenciador de materiais

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

Você pode atribuir ao menos uma das funções para dar maior autoridade ao estudante em cumprir o seu papel. Deve ficar claro ainda que, além dos papéis, todos devem opinar e contribuir para a finalização da atividade proposta.

Como agrupo meus alunos? Disponível em: **https://cutt.ly/SQZGHiZ**. Acesso em: 23 de jul. 2021.

Uma possibilidade é cada grupo ficar responsável por pesquisar a composição dos tecidos de um sistema do corpo humano ou de alguma espécie vegetal que seja comum na alimentação dos estudantes. Esse levantamento pode ser feito a partir de pesquisas na internet, em livros didáticos ou consulta a materiais previamente selecionados por você. Caso forneça os textos, selecione aqueles que não contenham respostas prontas e dê a orientação necessária para que eles exercitem a habilidade de identificar, selecionar, processar e analisar dados (por exemplo: Bioquímica / Genário Sobreira Santiago. Disponível em: **https://cutt.ly/gWYvGNq**. Acesso em: 22 set. 2021; Tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Disponível em: **https://cutt.ly/JWYnpUs**. Acesso em: 22 set. 2021; Temas em Fisiologia Vegetal – Luiz Edson Mota de Oliveira. Elementos Minerais Essenciais. Disponível em: **https://cutt.ly/ZWYn6hP**. Acesso em: 22 set. 2021).

A ideia não é que os estudantes se prendam simplesmente a moléculas ou elementos tipicamente associados a um tecido do nosso corpo ou vegetal que consumimos, por exemplo, os ossos têm muito carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e a batata tem muito amido $(C_6H_{10}O_5)_n$. É importante que eles analisem a composição dos tecidos e suas células indo das macromoléculas até os átomos (elementos químicos). Uma imagem dos níveis de organização dos seres vivos (Sugestão disponível em: **https://cutt.ly/DWYGK35**. Acesso em: 3 set. 2021) pode ser interessante para introduzir a pesquisa, chamando a atenção para as semelhanças e diferenças entre as células de um organismo e entre as de um animal e de um vegetal.

[2] COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o Trabalho em Grupo**. Edição 3. Penso, Porto Alegre, 2017.

A partir da pesquisa, cada grupo pode elaborar um mapa mental relacionando cada tecido às suas principais moléculas (carboidratos, lipídios, ácidos nucléicos, proteínas) compostos iônicos (sais) e elementos químicos (oxigênio, carbono, fósforo, ferro, manganês, cálcio etc.) estes à sua origem (produção própria/ nutrição/ respiração) e função (estrutural, transporte de substâncias, respiração celular, sinalização, reserva/fonte energética etc.). O objetivo aqui não é que os estudantes se atenham às reações e ligações químicas, mas é importante que eles reconheçam que muitos dos elementos químicos presentes em compostos inorgânicos (como água, gases e sais do solo) são os mesmos que compõem as moléculas orgânicas.

SAIBA MAIS

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

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

Trata-se de uma revisão de objetos do conhecimento que já foram abordados ao longo da vida escolar dos estudantes (fotossíntese, respiração e metabolismo celular, tipos de células). No entanto, pode ser necessário esclarecer alguma dúvida dos estudantes sobre esses temas. Dependendo dos recursos para pesquisa e do tempo planejado, você pode fornecer a composição química dos principais compostos orgânicos (P, N, C, H, O). A atividade também pode ser organizada na forma de **webquest**.

SAIBA MAIS

WebQuest: como organizar uma atividade significativa de pesquisa. Disponível em: https://cutt.ly/aWYS9Gt. Acesso em: 3 set. 2021.

O mapa mental é uma oportunidade de tornar visual a conexão entre os elementos químicos, as moléculas, suas funções e origens, pois esse conhecimento pode ter sido construído de forma fragmentada ou incompleta para os estudantes, o que dificulta a sua aplicação em situações problema. Eles podem ser feitos no papel ou com ferramentas digitais (veja algumas ferramentas digitais na Atividade 2 do componente **Das rochas ao solo, entenda essa transformação**).

Ao final, compare com toda a turma os mapas produzidos, para que observem o que há de comum e de diferente entre eles. **Ficou faltando alguma molécula ou elemento químico importante nos mapas? Os estudantes conseguiram perceber que a composição química dos seres vivos é bem semelhante? Há elementos ou compostos exclusivos de um determinado sistema ou espécie? Os seres humanos e as plantas adquirem os mesmos compostos, e da mesma maneira, do meio?**

A nossa necessidade de nutrientes e a função deles no nosso corpo têm tudo a ver com o processo evolutivo pelo qual a nossa espécie passou até aqui. A relação do nosso corpo com os nutrientes das plantas e animais que comemos e com os microrganismos que vivem em nós (RODRÍGUEZ, 2021[3]) também é fruto de um longo período de coevolução interespecífica. Como se trata de um processo lento, nosso corpo ainda é basicamente o mesmo que foi selecionado para as condições alimentares dos nossos ancestrais, milhares de anos atrás: grande diversidade de alimentos, baixa ingestão calórica e alto gasto energético (GRANDISOLI *et al.*, 2010[4]).

No entanto, a agricultura e a industrialização reduziram bastante a variedade de alimentos disponíveis (basta ver que muitas plantas consumidas por nossos avós hoje são chamadas de PANCS - plantas alimentícias não convencionais) e permitiram uma alimentação muito mais calórica (ABREU *et al.*, 2001[5]) e menos nutritiva (PARK, 2021[6]) que a dos nossos ancestrais. Além disso, a vida moderna tende a ser muito mais sedentária. Por isso, alguns hábitos alimentares atuais provocam diferentes problemas de saúde (Deutsch Welle Notícias Ciência e Saúde, 2019[7]).

Ter conhecimento sobre essas temáticas pode ajudar os estudantes a compreenderem os problemas e as consequências das escolhas alimentares e, a partir disso, compreenderem a importância de fazerem melhores escolhas. Para isso, sugerimos uma **rotação por estações**, proporcionando que os estudantes analisem diferentes aspectos sobre a alimentação e evolução a partir de diferentes e complementares objetivos de aprendizagem.

SAIBA MAIS

Para uma aula diferente, aposte na Rotação por Estações de Aprendizagem. Disponível em: **https://cutt.ly/sWYFliw**. Acesso em: 3 ago. 2021.

[3] RODRÍGUEZ, M. As fascinantes revelações do estudo de bactérias que povos isolados carregam no corpo. **BBC News Mundo**, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/mTuqKbJ**. Acesso em: 7 set. 2021.

[4] GRANDISOLI, E., FANTAZZINI, L., CUNHA, P. **Nutrição e saúde.** 1. ed. Atual, São Paulo, 2010.

[5] ABREU, E. S., VIANA, I. C., MORENO, R. B. Alimentação mundial: uma reflexão sobre a história. **Saúde e sociedade**, 2001. Disponível em: **https://cutt.ly/hTuq8n9**. Acesso em: 7 set. 2021.

[6] PARK, W. Como as comidas processadas se tornaram tão danosas à saúde. **BBC News** Brasil, 2021. Disponível em: **https://cutt.ly/yTuwonM**. Acesso em: 7 set. 2021.

[7] Má alimentação mata mais do que cigarro, afirma estudo. **Deutsch Welle Notícias Ciência e Saúde**, 2019. Disponível em: **https://p.dw.com/p/3GE1m**. Acesso em: 7 set. 2021.

O número de estações e o tempo em cada uma dependem dos objetivos. Algumas sugestões de estações:

- uma estação multimídia onde o material de estudo estimule a audição e a visão, como trechos de vídeos e áudios, e os estudantes possam justificar as mudanças na alimentação humana a partir de eventos históricos e recentes, como isso afetou nossa saúde e a oferta de alimentos, e também a nossa anatomia. Como sugestão, podem ser utilizados trechos dos vídeos "Evolução pela alimentação - Documentário (2009)" (Disponível em: **https://youtu.be/6jvWAAhGs44**. Acesso em: 05 set. 2021) e "Alimentos ultraprocessados'' (Disponível em: **https://youtu.be/NqwLoQirLL8**. Acesso em: 06 set. 2021).
- uma estação na qual os estudantes possam identificar e listar argumentos que embasam a afirmação de que alguns impactos da alimentação na nossa saúde estão diretamente relacionados com a alteração da nossa microbiota. Como sugestão, podem ser utilizados trechos do texto "As fascinantes revelações do estudo de bactérias que povos isolados carregam no corpo" (Disponível em: **https://cutt.ly/PWYD2Cb**. Acesso em: 05 set. 2021). Se os estudantes não estiverem familiarizados com relações simbióticas, seria interessante trabalhar o tema em uma das estações.
- uma estação na qual os estudantes possam traçar uma linha do tempo da evolução humana e sua relação com a alimentação e possam visualizar o quão rápidas foram as mudanças após o desenvolvimento da agricultura e da industrialização. Como sugestão, o texto "Origem da síndrome metabólica: aspectos genético-evolutivos e nutricionais" (Disponível em: **https://cutt.ly/dWYFtc0**. Acesso em: 05 set. 2021) lista algumas informações relevantes em seus três primeiros tópicos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Para encerrar a Atividade 1, você pode promover um momento de partilha das respostas dos grupos às atividades propostas em cada estação. É importante também fornecer uma devolutiva aos estudantes sobre o que foi desenvolvido nesta etapa, evidenciando as aprendizagens e apontando possíveis formas de corrigir erros e incoerências. A **rubrica** pode ser um ótimo instrumento para lhe auxiliar na avaliação. Mas, independente da ferramenta escolhida, os estudantes precisam estar cientes, desde o início, dos critérios estabelecidos.

SAIBA MAIS

A **rubrica** é um ótimo instrumento de avaliação para atividades que envolvem habilidades complexas como os trabalhos de grupo, pois estabelece diferentes critérios e possíveis níveis de desempenho. Quando construída com os estudantes antes do início da atividade, promove ainda mais a autonomia e a responsabilidade do jovem sobre seu próprio aprendizado. Exemplos de critérios que poderiam ser utilizados nesta atividade: justificativas das mudanças na alimentação humana, argumentação sobre a relação entre a saúde e a microbiota do indivíduo, produção da linha do tempo, participação na atividade, respeito aos colegas, comprometimento em realizar a atividade.

Como avaliar o ensino criativo e inovador? Disponível em: https://cutt.ly/KQZJ1CO. Acesso em: 22 set. 2021.

Rubrics for teachers. Disponível em: https://cutt.ly/UQZJ4DH. Acesso em: 22 set. 2021 (o tradutor do navegador e o aplicativo do Google Tradutor podem ser utilizados para traduzir a página para o Português).

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Com base na atividade anterior, percebemos que a saúde de um ser vivo depende da sua absorção de nutrientes. A partir disto, nesta atividade, a proposta é abordar o ciclo da matéria no solo e a digestão humana através do eixo de **Investigação Científica** e a análise da aplicação deste conhecimento na agricultura e promoção da saúde através do eixo de **Empreendedorismo**.

Propomos que os estudantes comparem os processos de digestão humana e decomposição da matéria orgânica para explicar a interferência de alguns fatores na disponibilização de nutrientes e absorção pelo nosso corpo e pelas plantas.

Para começar a atividade, sugerimos que metade dos grupos da Atividade 1 pesquise sobre o processo de digestão humana e a outra metade sobre o processo de decomposição da matéria orgânica até que os nutrientes sejam absorvidos pelas plantas. A pesquisa bibliográfica pode ser feita com base em um **estudo dirigido**, para que os estudantes se atenham ao recorte dos temas que são mais importantes para este momento: processos mecânicos e transformações químicas da matéria orgânica, importância dos microrganismos no processo, condições ambientais e químicas para que os processos ocorram, tempo de cada processo, origem e estrutura química que compõem macro e micronutrientes.

Para apresentar o resultado da pesquisa, um grupo de cada tema pode se unir para construir um **infográfico** (digital ou em cartazes) apontando as semelhanças e diferenças entre os dois processos. O objetivo é avaliar se os estudantes conseguem perceber que tanto na digestão quanto na decomposição há uma transformação de compostos orgânicos em partículas cada vez menores; o processamento de diferentes nutrientes ocorre de forma paralela; a absorção depende das condições do ambiente extracelular e os microrganismos são importantes. E que, diferente da maioria

das plantas, nós precisamos absorver substâncias que são fonte de energia e estruturais. Além disso, a digestão ocorre em escala de tempo bem diferente da decomposição.

SAIBA MAIS

Infográfico é um gênero textual, muito usado no jornalismo, para uma comunicação rápida e eficiente. Para tanto, indicamos a leitura de um texto que traz os elementos para sua elaboração e um vídeo que ilustra passo a passo a elaboração de um infográfico:

Infográfico para sala de aula: como montar? Disponível em: https://cutt.ly/8nYgnuu. Acesso em: 09 jun. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 8 a 10: 6 aulas

Considerando as condições necessárias para a absorção de nutrientes pelo nosso corpo e pelas plantas, você pode fazer um levantamento com a turma de quais seriam as etapas mais relevantes nos processos vistos acima. Esperamos que os estudantes consigam associar a importância destas etapas à ocorrência de transformações químicas, processos mecânicos e de absorção dos nutrientes.

Em seguida, oriente os estudantes sobre como **formular uma hipótese** e peça que cada grupo elabore pelo menos uma hipótese sobre como um determinado fator (por exemplo, pH, tamanho de partículas, diversidade de microrganismos, etc) interfere em cada uma das etapas levantadas. A elaboração de hipóteses é uma abordagem própria das Ciências é importante para exercitar a curiosidade intelectual. Após essa etapa, liste com a turma as hipóteses elaboradas para cada ponto dos dois processos e distribua um ou dois pontos por grupo.

A proposta é que o grupo faça uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de confirmar ou refutar as hipóteses levantadas. Além disso, descobrir outros fatores que interferem naquele(s) ponto(s) do processo (digestão ou decomposição) de forma a prejudicar ou melhorar a absorção de nutrientes. A apresentação da pesquisa pode ser feita através de ferramentas digitais (como slides, mural virtual) ou cartazes.

Professor, nesta pesquisa, é fundamental sua orientação sobre **como identificar fontes confiáveis e como referenciá-las**. Esta habilidade é importante em qualquer área do conhecimento e será fundamental no desenvolvimento das próximas atividades, especialmente quando se tratam de temas polêmicos como os abordados na **Atividade 4**.

SAIBA MAIS

Como ajudar seus alunos a identificar fontes confiáveis de informação. Disponível em: https://cutt.ly/EWUjp9U. Acesso em: 23 de jul. 2021

A avaliação das produções pode ser feita pelos próprios estudantes. De forma a desenvolver a argumentação e a empatia, cada grupo avaliará as produções de outros colegas com base em critérios pré-estabelecidos, aplicando o respeito e embasando sua avaliação em evidências observadas. Dê aos grupos a oportunidade de corrigir os erros e melhorar aspectos apontados pelos colegas, afinal, o "erro" faz parte do processo de aprendizagem.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, na **Atividade 2** do componente **Transformações do solo** foi proposto que os estudantes realizem diferentes atividades sobre a origem e composição do solo. Aproveite para mediar a associação da digestão e da decomposição de matéria orgânica com a disponibilização de nutrientes a partir de rochas, especialmente quanto ao tempo desses processos.

Se os estudantes não considerarem, espontaneamente, o que aprenderam no outro componente para formular as hipóteses e analisar as estratégias voltadas à saúde e à agricultura, não deixe de trazer esses aspectos para a discussão, mostrando como os conhecimentos se complementam permitindo uma visão mais ampla sobre a realidade.

Alguns fatores físico-químicos que interferem na absorção de nutrientes pelas plantas também serão abordados e aprofundados naquele componente. Por isso, aqui, procure dar maior ênfase a fatores biológicos que atuam no solo e àqueles diretamente referentes ao corpo humano, deixando claro que outros fatores serão vistos no outro componente.

Neste momento, espera-se que os estudantes tenham embasamento para responder à pergunta: **De que forma o conhecimento sobre esses processos e fatores influenciaram o desenvolvimento da agricultura e a promoção da saúde?** Para mobilizá-los, você pode selecionar alguns medicamentos, práticas, procedimentos (por exemplo, na agricultura, calagem, introdução de minhocas no solo, inoculação de microrganismos em sementes, rotação de cultura etc.; na saúde humana, consumo de prebióticos e probióticos, associação de frutas cítricas com alimentos ricos em ferro, tempo adequado de cozimento dos alimentos etc.).

Em grupos, os estudantes podem discutir entre si e indicar qual conhecimento sobre a absorção dos nutrientes está presente em cada uma dessas estratégias adotadas e avaliar as contribuições para a agricultura e a saúde humana. Posteriormente, abra a discussão para toda a turma e verifique se as respostas dos grupos têm fundamento científico. O resultado da discussão pode ser incluído na produção feita anteriormente.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 11: 2 aulas

Professor, ao final da Atividade 2 acreditamos que seja um bom momento para que os estudantes analisem o quanto avançaram até aqui. Para isso, sugerimos a realização de uma **autoavaliação** individual.

AVALIAÇÃO

A **autoavaliação** permite uma reflexão sobre dificuldades/desafios e facilidades que enfrentaram em seu processo de aprendizagem. Para facilitar a reflexão, algumas frases podem ser utilizadas como, "antes eu achava que... Agora sei que... Mas ainda tenho dificuldade em...". Elas permitem evidenciar os conhecimentos prévios, as aprendizagens e reflexões. Além de servirem como instrumento para a autorregulação dos estudantes, como toda avaliação, ela fornece evidências de aprendizagem, que mostrarão a você a necessidade ou não de reorientar a prática pedagógica.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, as **Atividades 1 e 2** permitiram que os estudantes compreendessem a importância da nutrição para animais e vegetais, e como se dá o processo de absorção pelos humanos e pelas plantas. A proposta dessa atividade é utilizar os eixos de I**nvestigação Científica e Mediação e Intervenção Sociocultural** para explicitar que se a absorção não vai bem, a saúde também não vai. Mas, graças a diferentes avanços tecnológicos, hoje podemos detectar problemas na absorção de nutrientes antes que os sintomas apareçam, ou seja, podemos interferir antes que a saúde, humana ou do solo, seja comprometida.

Antes de iniciar a atividade, é preciso saber o que os estudantes entendem por saúde, se o conceito que têm pode ser aplicado ao solo. Quando pensam na expressão "saúde do solo" o que vem à mente?

Para seguir com a atividade, você pode utilizar uma questão mobilizadora: **Como prever/diagnosticar problemas de saúde humana e do solo com base na sua composição?**

SAIBA MAIS

Tanto a saúde humana quanto a do solo dependem de um equilíbrio dinâmico capaz de manter as características estruturais e funcionais normais. Quando falamos do solo, as características estruturais são físicas e químicas. Já as funcionais dependem de aspectos biológicos e significam capacidade de manter a produtividade e promover a saúde de plantas e animais e melhorar a qualidade da água e do ar. Saúde e qualidade do solo podem ser utilizadas como sinônimos, mas o último geralmente associa o solo à sua capacidade de atender a uma atividade humana específica (DORAN, 2002, apud BEVILAQUA, 2017, p. 32). Apesar de ser um conceito recente (a partir do final do século XX), a saúde do solo constitui uma área de trabalho e pesquisa em crescimento.

"Qualidade e saúde do solo". Disponível em: https://youtu.be/W1g5VyK0soY. Acesso em: 22 set. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Uma visão geral sobre o solo foi discutida na primeira atividade do componente **Transformações do solo**. Retome isto com os estudantes para saber o que essa discussão contribuiu para entender o que seria "saúde" do solo. Além da composição, aspectos físico-químicos são importantes na análise da saúde do solo. Esses aspectos serão abordados na **Atividade 4** do componente de **Transformações do solo** e complementarão o entendimento sobre saúde do solo.

Mobilize os grupos para que façam um levantamento de profissionais envolvidos no desenvolvimento e/ou aplicação de produtos comerciais ou práticas comuns, para avaliar a composição e saúde do corpo e do solo. O levantamento pode ser feito entre empresas e órgãos públicos. A ideia é que os estudantes tenham uma visão da diversidade de oportunidades profissionais nesta área. A pesquisa deve incluir ainda o levantamento de exames/testes que são feitos para analisar indiretamente a saúde através da composição do nosso corpo e do solo. Alguns exemplos de práticas são exames feitos a partir do sangue e solicitados por médicos e nutricionistas; e bioanálise do solo, solicitada por agricultores e realizada por agrônomos/bioquíquímicos. Se possível, proporcione o contato dos estudantes com esses profissionais para que façam uma entrevista sobre suas práticas e suas carreiras.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Bioanálise é utilizada junto com a análise físico-química (já trabalhada no componente **Transformações do solo**). Sugerimos uma conversa com o professor do componente de modo a garantir uma efetiva integração e explorar ainda mais a sua abordagem.
O componente **Aspectos socioculturais da alimentação**, na **Atividade 4**, trará uma discussão acerca de como o avanço científico, tecnológico e industrial, durante o século XX, propiciou importantes conquistas como a cura de diversas doenças e a maior produtividade de alimentos.

E o viés desse desenvolvimento, além de não atender todos os povos e indivíduos equitativamente, resultou, também, na produção de novas formas de riscos à vida e ao meio ambiente. Por exemplo, excesso de sal, gordura e açúcar nos alimentos industrializados e desequilíbrios no ecossistema do solo. As consequências dessas mudanças podem ser observadas através das práticas analisadas nesta atividade.

DESENVOLVIMENTO

Semana 13: 2 aulas

Só é possível prevenir doenças pelo diagnóstico prévio de composição do corpo porque muitas doenças são uma consequência de um processo que decorre de uma deficiência, ou de um excesso, de nutrientes.

Professor, a proposta é que, em grupos, os estudantes analisem casos reais (ou possivelmente reais) de problemas de saúde humana ou de cultivos agrícolas, no qual devem apontar como prevê-los através da composição do solo/tecidos humanos. **Quais exames poderiam ser feitos previamente? Que alterações seriam vistas nesses exames? Quais tipos de hábitos alimentares ou de manejo do solo são responsáveis por essas alterações?**

SAIBA MAIS

Segue uma lista de textos para aprofundamento sobre a relação da composição bioquímica e saúde e que podem ser utilizados na construção dos casos a serem analisados pelos estudantes.

Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos sadios de classe média: ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. Disponível em: https://cutt.ly/xWY5ClK. Acesso em: 06 set. 2021.

O que é o mineralograma e como é feito. Disponível em: https://cutt.ly/VR8oTSE. Acesso em: 06 set. 2021.

Estudo do mineralograma do sangue e do cabelo no organismo de pessoas alcoolistas. Disponível em: https://cutt.ly/nR8oJsI. Acesso em: 7 set. 2021.

Tecnologia BioAS - Uma maneira simples e eficiente de avaliar a saúde do solo: https://cutt.ly/VWY7spu. Acesso em: 30 ago. 2021.

BioAS – Tecnologia de Bioanálise de Solo https://youtu.be/IBJYc30aFas. Acesso em: 30 ago. 2021.

Sugestão de estudo de caso sobre qualidade da saúde solo - **Bioanálise de solo: Uma maneira simples e eficiente de avaliar a saúde do solo** (9:29 - 13:43/ 21:54) Disponível em: https://youtu.be/did6FXcYiV8. Acesso em: 30 ago. 2021.

Mil dias que valem uma vida. Disponível em: https://cutt.ly/kWUw88y. Acesso em: 26 ago. 2021.

Bioanálise de solo: como acessar e interpretar a saúde do solo. Disponível em: https://cutt.ly/mWUemiz. Acesso em: 26 ago. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, na atividade 3 do componente **Transformações do solo**, foi discutida a questão 121 do ENEM 2018 (Disponível em: https://cutt.ly/5WWIl7s. Acesso em: 27 ago. 2021) que trata dos problemas causados pela presença de alumínio na absorção de nutrientes pelas plantas. Um dos casos analisados aqui pode ser referente à falta de nitrogênio para as plantas (cuja análise de presença de alumínio no solo pode ajudar a prever).
Avaliar se os estudantes utilizaram também os conhecimentos trabalhados em **Transformações do solo** para propor as análises possíveis.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 14: 2 aulas

As conclusões dos grupos podem ser compartilhadas oralmente ou através de painéis físicos (em papel) ou digitais (usando ferramentas como Padlet, Jamboard, Miro). **Todos chegaram na mesma solução? Se houve uma ou mais soluções propostas para cada caso, elas são coerentes com base em tudo o que foi visto até aqui? Se os estudantes buscaram suas próprias fontes de informação, qual a confiabilidade delas?**

Após o compartilhamento é possível promover uma reflexão sobre o porquê de determinados hábitos/práticas alimentares/agrícolas e como, com o auxílio da tecnologia, é possível identificar problemas silenciosos/assintomáticos (sem manifestação aparente). Destaque a importância de analisar o histórico/memória do corpo/solo por um período de tempo (problemas que são identificados hoje que são consequência de um processo longo). Neste momento, avalie a construção de argumentos pelos estudantes, quais conhecimentos conseguem mobilizar e sua participação. Posteriormente compare com o desempenho na Atividade 4.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 15: 2 aulas

A nossa saúde está tão interconectada com a "saúde" do nosso planeta que à medida que nós, seres humanos, interferimos cada vez mais no meio ambiente, esta complexa relação fica ainda mais evidente, a ponto de constituir uma área de pesquisa: a saúde planetária.

SAIBA MAIS

O que é saúde planetária. Disponível em: **https://cutt.ly/GR8abaj**. Acesso em: 7 set. 2021.

Programa Sala de Convidados exibido em 05/08/2021 - **Saúde Planetária**. Disponível em: **https://cutt.ly/pR8aK8g**. Acesso em: 7 set. 2021.

No entanto, quando falamos de intervir na nutrição do nosso corpo e das plantas, bem como na saúde do solo, há diferentes visões a respeito de qual seja a melhor estratégia para cada situação. Mesmo considerando apenas aquelas estratégias cientificamente embasadas, as consequências para a saúde, para a sociedade e para o meio ambiente podem variar. Além disso, nem sempre avaliamos bem as consequências das nossas escolhas ou a possibilidade de alterar uma prática com o objetivo de obter os mesmos resultados, ou melhores, para a saúde, e ainda causar menor impacto negativo para a sociedade e para o ambiente.

Esperamos que as atividades anteriores tenham permitido aos estudantes a compreensão de que solo e saúde humana estão intimamente interligados. Agora, para que possam experimentar parte da complexidade das situações envolvendo esses dois contextos, esta atividade sugere a aplicação da abordagem **QSC (Questões Sociocientíficas)**, uma vez que ela proporciona aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de conectar o conteúdo escolar com a realidade socioambiental relacionada, interligar ciência e tecnologia com contextos sociais e condições ambientais (DIONOR et. al., 2020[8]).

Uma abordagem **QSC** favorece o desenvolvimento das habilidades de avaliar e construir argumentos, tornando os pontos de vista e opiniões mais coerentes e melhor qualificados, com base em critérios claros, científicos e éticos. Além disso, esperamos que possa promover uma reflexão sobre hábitos e escolhas. A sugestão é utilizar esta abordagem para continuar o desenvolvimento de habilidades relacionadas aos eixos de **Investigação Científica** e **Mediação e Intervenção Sociocultural.**

SAIBA MAIS

Avaliando Propostas de Ensino Baseadas em Questões Sociocientíficas: **Reflexões e Perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental** Disponível em: **https://cutt.ly/IWUxiUm**. Acesso em: 30 ago. 2021.

A abordagem de **Questões Sociocientíficas no ensino de Ciências: uma compreensão das sequências didáticas propostas por pesquisas na área**. Disponível em: **https://cutt.ly/aWUEnct**. Acesso em: 30 ago. 2021.

Inicie a atividade preparando a turma para o **debate**. 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. Uma

[8] DIONOR, G.A., CONRADO, D.M., MARTINS, L., & NUNES-NETO, N. Avaliando Propostas de Ensino Baseadas em Questões Sociocientíficas: Reflexões e Perspectivas para Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** 2020 Disponível em: **https://cutt.ly/EEzWTyf**. Acesso em: 7 set. 2021.

sugestão de organização é aproveitar os grupos formados na **Atividade 1** e, para cada tema (sugerido a seguir ou escolhidos por você), distribuí-los entre os dois pontos de vista. Quando um tema estiver sendo debatido, os grupos atribuídos ao outro tema atuam como juízes ou jurados e devem avaliar, com base nos critérios pré-estabelecidos, a qualidade das evidências e argumentações apresentadas pelas duas partes. O objetivo não é fazer um embate ideológico, mas experimentar uma estratégia democrática que busque a conclusão sobre qual ponto de vista tem melhor embasamento científico e é mais adequado, considerando a saúde humana e a sustentabilidade do uso do solo.

Aqui, sugerimos dois temas (veja no DESENVOLVIMENTO) para serem debatidos, mas, se o número de estudantes for muito grande, você pode aumentar o número de debates ou estabelecer que apenas 3 ou 4 representantes por ponto de vista poderão falar. Assim, todos os estudantes participam do levantamento da defesa do seu ponto de vista, mas apenas alguns ficarão responsáveis pela argumentação oral.

Geralmente, os debates contam com um moderador, que pode ser você professor, ou algum estudante. O papel do moderador é fazer valer as regras pré-estabelecidas, especialmente o cumprimento do tempo e o respeito e tolerância entre os participantes. No box SAIBA MAIS, há alguns materiais contendo orientações práticas de como organizar o debate.

SAIBA MAIS

Gêneros orais na escola pública: o gênero debate na formação crítica do sujeito. Disponível em: **https://cutt.ly/RR210Li**. Acesso em: 7 set. 2021.

Como organizar e conduzir um debate formal em sala de aula. Disponível em: **https://cutt.ly/YR216Fq**. Acesso em: 7 set. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 16 a 18: 6 aulas

Após o momento inicial, é hora de os estudantes se prepararem efetivamente para o **debate**. Os temas que sugerimos são: **manejo do solo na agricultura** (visão de quem defende e de quem é contra a agricultura extrativista) e **alimentação infantil** (visão das pessoas favoráveis e contrárias à introdução de alimentos industrializados, açúcar e sal desde o primeiro ano de vida das crianças). No entanto, você pode optar por outros temas que estejam mais próximos da realidade da sua turma.

Como material de consulta, você pode selecionar textos/vídeos de opinião e científicos, defendendo os dois pontos de vista e que devem estar disponíveis a todos os grupos. Antes de apresentá-lo aos estudantes, você pode proporcionar um momento para que expressem suas opiniões pré-formuladas e seus argumentos.

Para que os estudantes consigam fazer uma boa preparação para o **debate**, o tempo sugerido para esta atividade foi maior que o das demais. A ideia é que os estudantes tenham tempo não apenas para estudar sobre o tema a ser defendido, mas também de construir uma boa argumentação embasada não somente nos textos, mas em tudo o que viram até aqui, neste e nos outros componentes da Unidade. Professor, seu papel é muito importante na preparação dos grupos para a argumentação, mas também para o julgamento do debate e a mediação (caso você não seja o mediador). **Como avaliar qual argumentação foi a melhor? Quando o mediador deve intervir no debate?**

Durante o debate, os grupos de defesa e de oposição se revezam em suas argumentações (veja o material indicado no box SAIBA MAIS). No desfecho, os jurados emitem o parecer final. Professor, cuide para que o debate não tome caráter pessoal, deixando claro que o objetivo é argumentar e não gerar acusações contra os debatedores.

Após sua avaliação, não deixe de dar uma devolutiva aos estudantes especialmente indicando como melhorar os aspectos que forem necessários. É importante saber também a visão dos estudantes. Para isso, você pode pedir que escrevam individualmente um breve comentário sobre o que acharam da experiência.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 19 e 20: 4 aulas

Esperamos que, durante o componente, os estudantes percebam a importância de compreender melhor as consequências de nossas escolhas a curto e longo prazo e que podemos rever nossos hábitos, pensando na nossa saúde e no bem estar de todas as pessoas. Para que isto seja compartilhado com a comunidade, com base na realidade da escola/comunidade (condições alimentares, relação próxima com práticas agrícolas) e com os interesses dos estudantes, eles podem promover uma intervenção ou elaborar uma série de postagens para as redes sociais.

Para encerrar o componente, você pode promover uma sistematização dos aprendizados durante o processo (através de uma **linha do tempo**, por exemplo), integrando os conteúdos e as habilidades que foram desenvolvidos em cada atividade. Além disso, os estudantes podem realizar uma **autoavaliação** final, refletindo não apenas sobre o próprio aprendizado, mas também sobre seu comportamento e se houve alguma mudança em sua visão do mundo ao seu redor.

Por fim, não deixe de fazer a sua própria autoavaliação, com base em seus registros e nos dos estudantes até aqui, pois esta reflexão é fundamental para melhoria contínua da prática pedagógica. Avalie, por exemplo, quais metodologias foram adequadas, quais desafios precisam ser superados, quais as aprendizagens consolidadas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Como forma de integrar os conhecimentos desenvolvidos até o momento na 1ª Unidade Curricular, na **Atividade 5** do componente **Das rochas ao solo, entenda essa transformação** os estudantes são convidados a elaborar um texto argumentativo discutindo a seguinte questão: **Como as mudanças nos sistemas terrestres pode provocar alterações nos ecossistemas, na biodiversidade, nos ciclos biogeoquímicos, no sistema climático e na segurança alimentar?** Se possível, acesse esta produção dos estudantes para complementar sua autoavaliação sobre as aprendizagens consolidadas.

COMPONENTE 2

TRANSFORMAÇÕES DE MATÉRIA E ENERGIA

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Física e Química

INFORMAÇÕES GERAIS:

Este componente curricular busca trazer subsídios para que os estudantes possam analisar e investigar as potencialidades relacionadas à utilização da Energia geotérmica e Biomassa. Para isso, inicialmente eles serão convidados a participar de um experimento investigativo sobre a construção de um sismógrafo para mobilizar o interesse dos estudantes sobre a utilização da Energia Geotérmica. A seguir, um desafio sobre como podemos utilizar a energia do solo, para o aquecimento de água será proposto aos estudantes, a fim de que possam analisar as diferentes formas do uso dessa energia.

Em seguida, propõe-se estudar sobre o uso da Biomassa para produção de energia elétrica, pensando também em como otimizar o uso desse recurso de acordo com as regionalidades locais. Por fim, serão abordados alguns aspectos físicos associados ao estudo do Eletromagnetismo, para que os estudantes possam compreender melhor como transformar esses tipos de energia em energia elétrica.

Com essas atividades, pretende-se auxiliar os estudantes a desenvolver o seu protagonismo juvenil, com base no desenvolvimento de habilidades e competências que estejam diretamente relacionadas à formação integral e alinhadas ao seu projeto de vida. Portanto, por meio deste percurso, os estudantes serão convidados a compreender as vantagens e desvantagens relacionadas às transformações de Energia Geotérmica.

A avaliação desse itinerário formativo é diagnóstica e processual, sendo o professor um mediador no processo de aprendizagem. O estudante, ao longo desse percurso formativo, é convidado a participar de uma série de processos avaliativos que poderá ser escolhida por você, conforme a realidade de sua turma, e levando em consideração as competências socioemocionais e as habilidades desenvolvidas ao longo deste componente curricular.

Objetos de conhecimento: Aproveitamento da energia geotérmica e Biomassa para a produção da energia elétrica

Competências da Formação Geral Básica: 1.
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.
EM13CNT102	Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais
EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.

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, ao iniciar este componente curricular, sugere-se que, em um primeiro momento, você apresente aos estudantes as ideias centrais das atividades propostas, as habilidades que serão desenvolvidas, as formas de integração entre os diferentes componentes e como será construído o processo avaliativo. A seguir, pode-se fazer um momento de mobilização, por meio da análise e investigação de um experimento sobre o sismógrafo. O box Saiba Mais, traz uma sugestão para a montagem e demonstração do experimento proposto. Como uma das funcionalidades do sismógrafo é registrar a presença de ondas sísmicas se propagando no solo, isso quer dizer que esse aparelho pode auxiliar a encontrar possíveis regiões, que tenham o potencial de utilizar energia geotérmica. Portanto, a partir da discussão sobre a relação entre o sismógrafo e energia geotérmica, indica-se que você convide os estudantes a pensar sobre como utilizar esse tipo de energia para "gerar" energia elétrica, climatizar ambientes e/ou aquecer água.

Pensando em uma avaliação processual e diagnóstica que permita que você possa planejar ações para o desenvolvimentos das atividades propostas, sugere-se a elaboração de relatórios dos experimentos que contemplem a participação dos estudantes nas aulas e registre os momentos em que você percebeu avanço de suas aprendizagens. Além disso, para auxiliar no processo de autoavaliação é importante estar atento se sua mediação está sendo favorável ao desenvolvimento das habilidades propostas para este componente curricular.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, para iniciar esta atividade, indica-se que os estudantes levantem suas hipóteses sobre os fenômenos físicos que podem ser observados na realização do experimento do sismógrafo. Após isso, você pode realizar, com a turma, o experimento e propor algumas questões para fomentar a mobilização dos estudantes, como por exemplo: como funciona o sismógrafo? Qual a importância dos sismógrafos nos dias atuais? Quais relações podem ser estabelecidas entre o uso do sismógrafo e o estudo sobre fontes de energia? Provavelmente aqui os estudantes poderão associar o funcionamento desse equipamento com a detecção de terremotos, nesse sentido é interessante trazer também essa discussão sobre as potencialidades do uso da energia geotérmica, inclusive, você pode pedir para que os estudantes possam falar a respeito da viabilidade e das possibilidades do uso desse tipo de energia no Brasil.

SAIBA MAIS

Indica-se para a elaboração e demonstração do experimento Sismógrafo, seja realizada por meio das instruções do seguinte artigo: **https://cutt.ly/uEg8Qmj**. Acesso em: 24 de ago. de 2021.

Após esta mobilização inicial, recomenda-se que os estudantes possam avaliar suas hipóteses e agregar mais conhecimento científico, por meio de bibliografias confiáveis como: revistas, jornais, livros e pesquisas na internet. Dessa forma, indica-se a formação de grupos com até cinco estudantes. Assim, sempre que possível você pode fornecer subsídios para ajudá-los a tirar dúvidas das suas pesquisas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o componente **Das rochas ao solo: entenda essa transformação**, na atividade 1, abordará a questão da idade do planeta, o que pode agregar as discussões do sismógrafo.

A seguir, propõe-se que essas pesquisas sejam socializadas, por meio de uma roda de conversa, ou se você preferir por meio de elaboração de podcasts, vídeos explicativos etc. As anotações dos estudantes e do experimento de mobilização podem ser importantes quanto à sistematização desta atividade.

Em seguida, sugere-se que você peça para que os estudantes, divididos em grupos de até cinco integrantes, possam criar animações sobre diferentes formas de usar a energia geotérmica, pensando a partir de uma perspectiva, local, regional ou global. Essas animações podem ser elaboradas a partir de alguma linguagem de programação em blocos, por exemplo, o Scratch.

Agora que os estudantes associaram o sismógrafo com a ideia de energia do solo e desenvolveram um programa para contextualizar esse estudo, sugere-se que você organize uma rotação por estações, para que eles possam compartilhar todos esses saberes. “Esta metodologia ativa chamada, rotação por estações, que se caracteriza com uma das modalidades do ensino híbrido, a rotação por estações é uma das que mais desconfigura a estrutura tradicional da sala de aula” (OLIVEIRA, 2017, p.105).

Neste momento é importante retomar com os estudantes alguns conhecimentos prévios desenvolvidos na Formação Geral Básica (FGB), como os estudos sobre transformação de energia, calor e geradores elétricos. E assim aprofundar as habilidades propostas para este componente curricular (EM13CNT101) e (EM13CNT107), (EM13CNT102).

SAIBA MAIS

Professor, a rotação por estação é uma metodologia ativa que pode auxiliar o desenvolvimento da atividade proposta. Diante disso, para melhor compreensão da presente metodologia e sua aplicabilidade em sala, sugere-se a leitura do artigo a seguir. Disponível em: **https://cutt.ly/HGlvdZ4**. Acesso em 26 abr. 2022.

Professor, sugere-se fontes desde um olhar sobre energia geotérmica no Brasil, até em outros locais em que esta energia é utilizada como matriz elétrica principal. Segue as fontes para ajudar os **temas da rotação por estação**: **https://cutt.ly/aEg7fsl**. Acesso em: 26 de ago. de 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 4 e 5: 4 aulas

Professor, as apresentações das estações podem ser avaliadas de uma forma coletiva, com um roteiro que contenha critérios de avaliações dos grupos. Indica-se que os critérios levem em consideração, as pesquisas realizadas, o esforço dos estudantes, os conceitos físicos envolvidos na simulação, enfim, todos os critérios que você achar mais adequados para a realidade da sua turma.

Sendo assim, sugere-se que você, inicialmente, crie uma ficha com alguns critérios sobre o processo de avaliação, assim os estudantes podem ter um parâmetro para discutir, através de uma roda de conversa, sobre quais seriam os critérios mais adequados para avaliação dessas apresentações.

SAIBA MAIS

Sugere-se ideia de uma ficha, ainda que seja de um seminário, você pode modificar conforme critérios estabelecidos com os grupos: **https://cutt.ly/lEg7j7p**. Acesso em: 26 de ago. de 2021.

Ou: **https://cutt.ly/1Eg7zLp**. Acesso em: 26 de ago. de 2021.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 6: 2 aulas

Professor, esta atividade oferece aos estudantes um desafio relacionado ao aquecimento da água utilizando a energia do solo. Diante disso, sugere-se que essa etapa seja mediada pelo processo de investigação científica e que seja subsidiada pela metodologia de ensino por investigação, que pressupõe três momentos importantes para a aprendizagem dos estudantes: a problematização inicial, contextualização e a sistematização do conhecimento.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 7 e 8: 4 aulas

Na etapa de desenvolvimento, você pode propor para os estudantes o desafio de construir um protótipo para aquecer água a partir do solo. Diante disso, é importante que cada grupo possa rever suas anotações da atividade 1 e assim levantar as hipóteses sobre como realizar esse aquecimento. Nesse momento, também indica-se retomar os conceitos da etapa da atividade anterior para auxiliá-los nessa construção.

SAIBA MAIS

Professor, para uma **mediação** que possa resultar em uma **discussão sobre natureza da ciência** indica-se a leitura: **https://cutt.ly/CEg7mZn**. Acesso em: 26 de ago. de 2021.

Professor, pensando na mediação dos grupos e na elaboração do protótipo experimental, indica-se retomar o estudo sobre as transformações de energia e iniciar a análise e investigação sobre o funcionamento de uma bomba de calor.

Dessa forma, vamos ver alguns conceitos básicos associados ao funcionamento desse mecanismo. Uma bomba de calor tem como objetivo transferir energia térmica de uma fonte fria para uma fonte quente. Considere, então, conforme imagem a seguir, a fonte fria como sendo o evaporador e a fonte quente o condensador. Dessa forma, imagine que um certo fluido esteja circulando pela bomba de calor, quando ele passar pela válvula de expansão o fluido realiza trabalho, nessa expansão, diminuindo assim a sua temperatura. Ao passar pelo vaporizador o fluido muda do estado líquido para o gasoso, o compressor por sua vez, realiza trabalho sobre o gás e isso faz com que ele chegue até o condensador. Por fim, no condensador, o gás transfere parte dessa energia

térmica para o ambiente externo, devido à diferença de temperatura entre o condensador e o seu entorno.

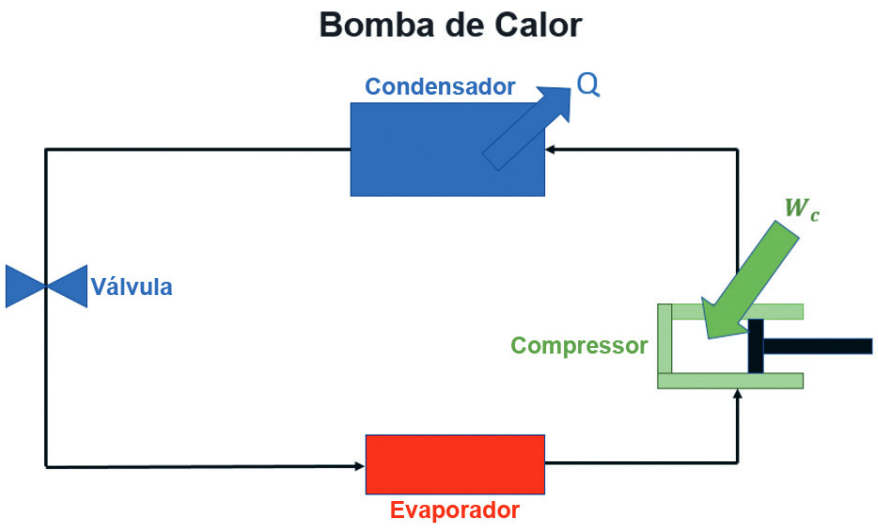


Imagem 1: Bomba de Calor - Elaborada para o material

A partir das pesquisas feitas sobre a bomba de calor e a sua orientação com relação ao funcionamento desse mecanismo, você pode auxiliar os grupos a desenvolver os seus protótipos propostos para este desafio, e também buscar soluções para otimizar o aquecimento da água por meio da energia geotérmica. A ideia é que os grupos possam discutir sobre quais as diferenças dos protótipos elaborados e se eventualmente alguns destes, podem ser considerados mais eficientes quando comparados a outros. É possível também sugerir que esses protótipos possam fazer parte de projetos de intervenção social, que estejam alinhados aos projetos de vida dos estudantes e que discutam sobre como podemos aproveitar a energia proveniente do solo.

SAIBA MAIS

Professor(a) sobre a utilização da **bomba de calor**, indica-se a reportagem a seguir: **https://cutt.ly/lEg7R8u**. Acesso em: 31 de ago. de 2021.

Com um ensino baseado em metodologias ativas, o desenvolvimento deste protótipo, precisa ter etapas que garantam aos estudantes desenvolverem as habilidades propostas, sendo assim, a sua mediação é fundamental para que eles consigam explicar os fenômenos físicos observados em cada etapa do seu funcionamento.

SAIBA MAIS

Professor, sugere-se um artigo para mediar ideias que contemple o desenvolvimento do **protótipo** pelos estudantes: **https://cutt.ly/tEg7IjP**. Acesso em: 25 de ago. de 2021

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 9 e 10: 4 aulas

Professor após realizar as demonstrações, é importante um momento para que os estudantes possam sistematizar todas essas aprendizagens. Para isso, sugere-se que, por meio do seu acompanhamento, os estudantes elaborem relatórios científicos a fim de serem posteriormente compartilhados com todos, através de murais digitais ou impressos. Esta é uma ótima oportunidade para avaliar como os estudantes estão desenvolvendo as habilidades propostas. Nesta etapa, compreende-se que é interessante analisar algumas possibilidades sobre a utilização da energia geotérmica, desde o resfriamento de um ambiente até aquecimento da água ou transformação em energia térmica em elétrica.

SAIBA MAIS

O momento de **registro e escrita da atividade experimental** vai permitir que sejam contemplados as competências e habilidades necessárias para essas atividades. Para isso, indica-se o seguinte artigo: **https://cutt.ly/fEg7Sao**. Acesso em: 09 de ago. de 2021.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 11: 2 aulas

A biomassa pode ser utilizada para a produção de energia elétrica, quando queimada ou se for processada em um biodigestor de forma a produzir um gás combustível. Sendo assim, esta atividade tem por objetivo compreender as especificidades da utilização da biomassa para produção de energia elétrica, levando em consideração a regionalidade e a abundância destes recursos. Por meio desse estudo, os estudantes, também poderão discutir sobre as potencialidades do solo que

podem favorecer o uso da biomassa para produção de energia. Sendo assim, esta atividade inicia com uma mobilização inicial por meio de um podcast de uma reportagem sobre formas alternativas de energia, a seguir os estudantes são convidados, por intermédio de um simulador a pensar na implementação, custo-benefício de uma fonte de energia elétrica. Por fim, para sistematizar essa aprendizagem, indica-se que você busque potencializar o diálogo coletivo por meio da metodologia ativa chamada de World-Café.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 12 e 13: 4 aulas

Professor para a mobilização inicial desta atividade, sugere-se que os estudantes leiam uma reportagem, que aborda as novas alternativas de geração de energia. Em seguida, recomenda-se que eles possam discutir sobre estas novas alternativas, através de uma roda de conversa.

Sendo assim, você pode mobilizar a turma em pequenos grupos com até 4 estudantes e ler a reportagem com o título "Em meio ao risco de um novo apagão "Outra estação" aborda fontes alternativas de energia" segue acesso: **https://cutt.ly/eRzRK50** (Acesso em: 20 de out. de 2021), e após conversar sobre as potencialidades destas alternativas de energia, mediar o diálogo para que os estudantes compreendam a importância da biomassa para geração de energia elétrica na Matriz Energética Brasileira. Indica-se que os estudantes anotem em seus cadernos as principais ideias e o que compreenderam como mais relevante para as próximas etapas.

Para esta etapa, sugere-se a utilização de um simulador, disponível no link: **https://cutt.ly/LEg7Knw** (Acesso em: 21 de set. de 2021), assim você pode conversar com os estudantes sobre os pontos positivos e negativos da escolha das fontes de energia elétrica. Vale ressaltar, que é interessante que a contextualização sobre a demanda por energia elétrica e suas alternativas passe por uma análise crítica e embasada cientificamente sobre esses investimentos. Portanto, sugere-se que os estudantes formem grupos com até cinco integrantes e que possam mobilizar seus conhecimentos e apontamentos levantados no momento da leitura da reportagem para terem subsídios para essa discussão.

Professor, pensando em uma mobilização, você pode convidar os estudantes a conversarem sobre as possibilidades de conseguirem a menor tarifa de energia recorrendo a fontes de energia elétrica menos poluentes. Neste simulador, os estudantes têm a possibilidade de combinar diferentes fontes de energia e estimar a porcentagem de cada uma delas, até obter o limite máximo de 100%. Com isso, eles podem chegar a conclusões sobre o investimento destas fontes de energia, e o custo-benefício para a população. Além disso, é possível investigar a relação entre o investimento destes recursos com a poluição causada por cada fonte de energia.

Por fim, sugere-se que você incentive os estudantes a analisar as taxas de luz cobradas por cada uma destas combinações das fontes de energia.



Imagem 2: Print Simulador Gerar Energia

Após essas análises, indica-se a construção de um projeto referente a possibilidade de implementação de fontes de energias mais adequadas para realidade local do estudante. É importante que esse projeto leve em consideração a eficiência dessas fontes de energia, os impactos que elas podem causar ao meio ambiente, o investimento desse empreendimento, o custo-benefício para a população, dentre outros fatores importantes para a sua implementação. Assim, espera-se que os estudantes possam argumentar sobre como potencializar este processo de produção de energia elétrica, pensando a partir das particularidades de sua região.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Para essa etapa de sistematização, indica-se pesquisas sobre a biomassa regional. Assim, pensando por exemplo na região do Mato Grosso do Sul, sabe-se que a principal fonte de energia desse local é a cana-de açúcar, uma vez que esta fonte está associada à fabricação de açúcar, etanol e o bagaço pode ser utilizado como recurso para produção de energia elétrica. Assim, após uma pesquisa inicial, os estudantes terão a oportunidade de compartilhar as suas aprendizagens com a metodologia World Café. Nesse sentido, segue breve descrição sobre essa metodologia ativa.

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

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

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

Sendo assim, essa metodologia tem o potencial de auxiliar os estudantes a pensarem em ações que busquem melhorar o aproveitamento da utilização da Biomassa. Além disso, essa contextualização pode ser importante para que eles compreendam as potencialidades da biomassa como fonte de energia e a importância que o solo tem para o caso da plantação da cana-de-açúcar por exemplo.

SAIBA MAIS

Professor, para saber um pouco mais sobre a metodologia ativa **World café** indica-se o seguinte artigo: **https://cutt.ly/1Eg7C7B**. Acesso em: 30 de ago. de 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A discussão sobre a biomassa regional, pode proporcionar para esta Unidade Curricular um diálogo com outros componentes, como por exemplo:
Componente: **Das rochas ao solo: entenda essa transformação**, na atividade 4, analisará as transformações na rocha e formação do solo. Já no componente: **Do solo à célula**, uma bioanálise do solo na atividade 3. Já o componente **Transformação do solo**, na atividade 1, compreende a análise morfológica do solo por meio de características química e física.
E sobre a relação do sujeito com o solo de forma cultural e social como alimento o componente **Aspectos culturais da alimentação**.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 16: 2 aulas

A atividade final deste componente curricular tem como objetivo a elaboração de um podcast sobre as potencialidades relacionadas à utilização da energia geotérmica e biomassa para a geração de energia elétrica. Sendo assim, você pode auxiliá-los na elaboração de um roteiro que discuta não apenas a importância dessas fontes de energia, mas também que permita analisar os princípios físicos envolvidos nesse processo. Nesse sentido, sugere-se retomar o estudo dos geradores e receptores elétricos.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 17 e 18: 4 aulas

Professor, na formação geral básica, os estudantes já tiveram um primeiro contato com alguns conceitos relacionados ao eletromagnetismo, mas aqui a ideia é aprofundar as habilidades associadas ao funcionamento dos geradores e transformadores, sendo assim, indica-se a utilização de um simulador para iniciar essas análises. Para isso, você pode levá-los à sala de informática e elaborar um roteiro a fim de ajudá-los.

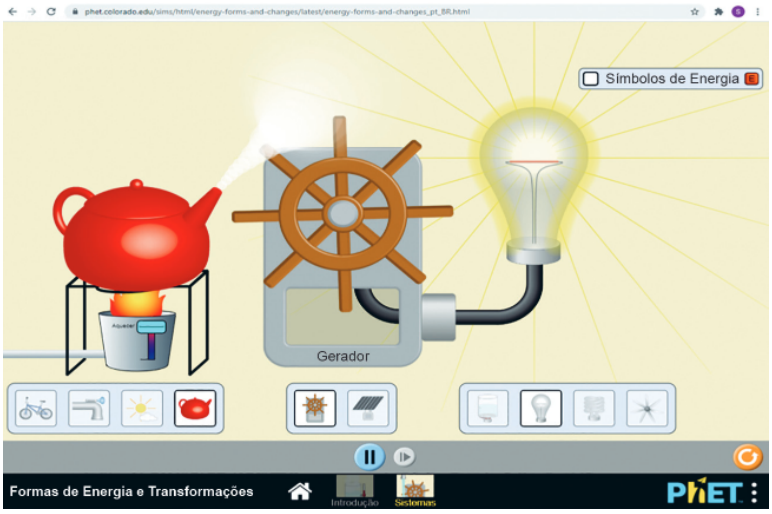


Imagem 3: Print Simulador Formas de energia e transformação

O roteiro pode conter orientações sobre como utilizar o simulador e algumas questões para a investigação, buscando sempre relacionar as etapas de transformação de energia térmica em elétrica. Sugere-se que os estudantes observem o papel fundamental do gerador nesse processo de produção de energia elétrica. Sendo assim segue um exemplo de roteiro experimental.

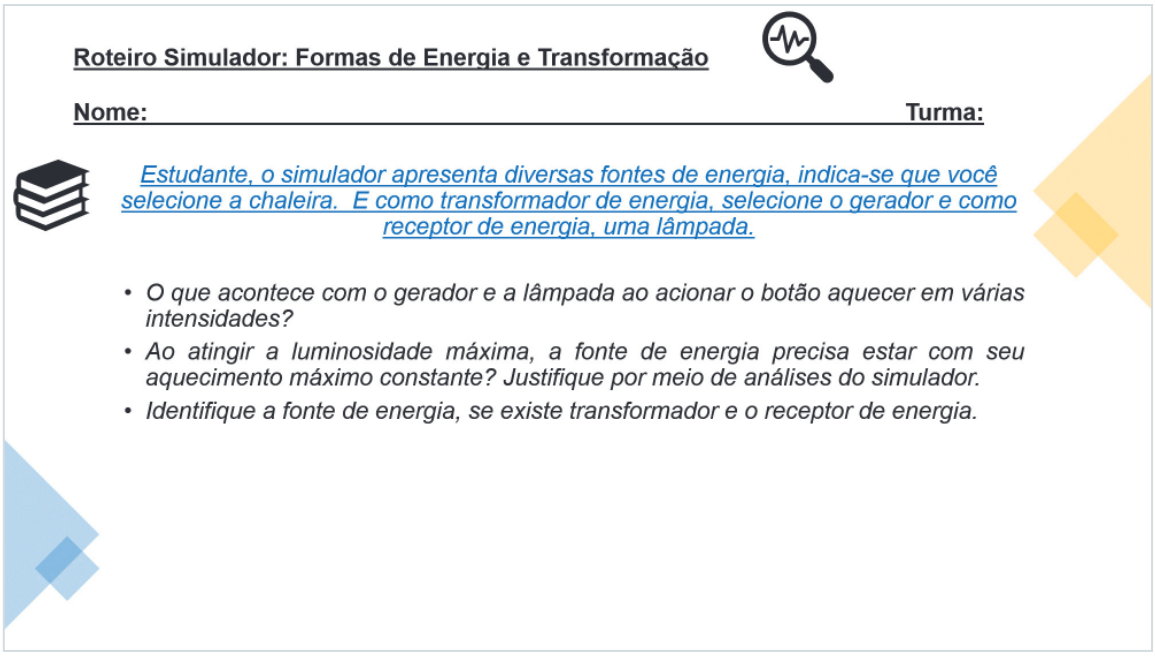


Imagem 4: Roteiro Simulador - Elaborado para o material

Professor, aqui você pode trazer algumas perguntas relacionadas à importância do transformador neste processo e/ou como a biomassa, como fonte de energia, pode ser potencializada para a geração de energia elétrica. Espera-se que os estudantes resgatem da FGB (Formação Geral Básica) os conhecimentos relacionados ao eletromagnetismo.

Dentro do eletromagnetismo, é importante destacar os conceitos de indução eletromagnética, assim o estudante poderá ter um maior domínio sobre o tema apresentado nessa atividade. Para contribuir com essa discussão, uma simulação virtual pode se mostrar muito útil e facilitar a visualização do processo físico envolvido. O experimento em questão pode ser encontrado no link: **https://cutt.ly/0Eg72JL** (Acesso em: 30 de ago. de 2021).

Ao analisar esses materiais, indica-se que você faça uma discussão com os estudantes sobre as várias formas de se utilizar energia elétrica.

SAIBA MAIS

Caso, não seja possível a utilização do simulador para resgatar os conceitos de **eletromagnetismo**, sugere-se o seguinte experimento: **https://cutt.ly/kEg76xV**. Acesso em: 31 de ago. de 2021.

Após esta etapa de investigação, é indicado retomar com os estudantes os fenômenos eletromagnéticos relacionados ao funcionamento de um gerador, pensando também como pode-se melhorar o experimento da atividade com a ajuda de um gerador de energia elétrica.

A partir desses estudos e discussões, os estudantes terão a possibilidade de avaliar algumas maneiras de melhorar os processos de geração, armazenamento e distribuição de energia elétrica. Essas problemáticas levantadas podem ser investigadas com a utilização de bibliografias científicas ou vídeos, assim sugere-se que os estudantes retomem suas anotações do World Café.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 19 e 20: 4 aulas

O percurso realizado por esse componente curricular buscou analisar os processos de transformação de energia relacionados à energia geotérmica e a biomassa. As habilidades desenvolvidas neste percurso permitiram aos estudantes levantar e testar hipóteses sobre o funcionamento de geradores elétricos. Nesse percurso foi possível também a construção de protótipos de sistemas térmicos com o propósito de refletir sobre a potencialidade da energia geotérmica.

Sendo assim, para a sistematização e conclusão deste componente curricular, propõe-se a elaboração de um podcast.

Para esta atividade indica-se a formação de grupos com até cinco integrantes, sugere-se que os estudantes criem roteiros sobre os processos de transformação de energia mediante o solo, destacando também as discussões sobre as especificidades regionais na utilização da biomassa e das usinas geotérmicas, espera-se aqui que os estudantes, na elaboração do podcast, façam uma análise da eficiência da utilização destas energias.

Sendo assim, sugere-se um material para mediar a elaboração do podcast dos grupos: **https://cutt.ly/lEg5rLs** (Acesso em: 30 de ago. de 2021).

Por fim, você pode usar os roteiros do podcast como uma avaliação da proposta da Unidade Curricular, indica-se também que a socialização dessas aprendizagens possa ser compartilhada com a comunidade escolar. Caso isso não seja possível, uma outra opção é compartilhar essas ideias, somente com a sua turma.

SAIBA MAIS

Para o professor analisar as possibilidades da utilização do podcast nas aulas de física, indica-se o seguinte artigo: **https://cutt.ly/BEg5yHL**. Acesso em: 30 de ago. de 2021.

COMPONENTE 3

DAS ROCHAS AO SOLO, ENTENDA ESSA TRANSFORMAÇÃO

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

O componente pretende estudar, compreender e investigar as dinâmicas dos processos de formação e evolução do planeta Terra, trabalhando com a noção de tempo geológico, entendendo que a Terra é um sistema com dinâmicas internas e externas responsáveis pela formação do relevo. Para compreender os processos de formação dos solos os estudantes serão apresentados aos principais tipos de minerais e rochas, ciclo das rochas, além dos processos de intemperismo responsáveis pela transformação e evolução dos solos.

Professor, no conjunto das atividades propostas, há indicações de diferentes links que podem ser acessados diretamente ou colando na barra do navegador. Esses links tem o objetivo de subsidiar o seu trabalho.

Objetos de conhecimento: Processos de formação do solo, dinâmica interna da Terra. Tectônica de placas, ciclo das rochas, dinâmica externa da terra, intemperismo e erosão, movimentos de massa e riscos associados.

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

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).
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 Cientifica, Processos criativos, Intervenção e mediação sociocultural, Empreendedorismo.

EMIFCHS01	Investigar e analisar situações problema envolvendo temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias.
EMIFCHS02	Levantar e testar hipóteses sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCHS03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCHS04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
EMIFCHS05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos para resolver problemas reais relacionados a temas e processo de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.
EMIFCHS06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais relacionados a temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

O tempo geológico é medido em bilhões de anos, sendo muito abstrato se comparado à nossa referência de tempo histórico (décadas e séculos), podendo causar uma má compreensão da história da evolução do planeta Terra. Entender os desafios econômicos e ambientais atuais, como o esgotamento dos recursos naturais, as alterações climáticas, passa pela compreensão da perspectiva escalar do tempo geológico.

Professor, para iniciar as discussões sobre as diferenças entre o tempo geológico e o tempo histórico, em um primeiro momento, sugerimos que levante os conhecimentos prévios dos estudantes, posteriormente recomendamos também a exibição do curta metragem Das Rad escrito e dirigido por Chris Stenner, Arvid Uibel e Wittlinger Heidi, o curta foi indicado ao Oscar de 2003 (Disponível em: **https://cutt.ly/DEgEuud**. Acesso em: 27 ago. 2021) o vídeo mostra a passagem do tempo do ponto de vista de duas rochas, é a natureza observando as mudanças em sua volta, em alguns momentos há a passagem para o tempo histórico.

Após a exibição, sugerimos que algumas questões sejam colocadas para a discussão em sala, como por exemplo: quais mudanças ocorreram próximo às rochas? Podemos perceber alguma mudança nas rochas e na paisagem? Quanto tempo você acha que se passou entre a construção das primeiras casas e os grandes prédios? Qual a mensagem do vídeo?

Caso ache adequado, sugerimos que indique o podcasts 01-Magma#10 - Qual é a idade da Terra e como descobri-la? Gustavo Dias, Ms Daniel Martins de Sousa e Ms Lucas Schiavetti do canal Magmacast (Disponível em: **https://cutt.ly/GEgEfhE**. Acesso em: 27 ago. 2021).

Professor, sugerimos que em conjunto com os estudantes, discuta como serão as etapas da investigação científica sugerida a seguir, desde o levantamento inicial das informações em fontes confiáveis, busque com os estudantes fontes de consulta, tais como o livro didático, sites e outros recursos, como poderá ser sistematizados os registros das aprendizagens e quais serão as formas de apresentação dos resultados. Aproveite esse momento para fazer uma avaliação do processo de desenvolvimento dos estudantes, solicite que os estudantes produzam um texto indicando as dificuldades encontradas até o momento e como eles podem aprimorar o processo de ensino aprendizagem.

Em seguida, indicamos uma atividade de investigação científica sobre os métodos e modelos utilizados para estudar a história geológica, que é investigada por meio de três especialidades: a **Estratigrafia,** e **Paleontologia** e a **Geocronologia**. Inclua também nas pesquisas dos grupos questões como: o que faz essa especialidade? Quem faz essa especialidade? Onde podemos estudar essas especialidades?

Divida a sala em grupos, que deverão realizar um estudo sobre uma das três especialidades indicadas. Solicite que eles falem de seus projetos de vida, indicando se teriam interesse nestas áreas do conhecimento.

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

SAIBA MAIS

Para saber mais indicamos o material TEIXEIRA, Wilson. **Tempo geológico: a história da Terra e da vida**. In: Geologia [S.l: s.n.], p. 247-279, 2014 (Disponível em: **https://cutt.ly/TEgEciE**. Acesso em: 27 ago. 2021)

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Neste primeiro momento, sugerimos que realize uma atividade de sondagem sobre o conhecimento prévio dos estudantes referente à formação do planeta Terra. A atividade pode ser realizada por meio da metodologia Brainstorming (ou tempestade de ideias).

Agora que os estudantes têm um entendimento melhor sobre a escala de tempo geológico, sugerimos um aprofundamento nas teorias de formação do Planeta Terra. Para iniciar a discussão, recomendamos que exiba o vídeo do Prof. Dr. João Steiner do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP, sobre a "A formação de sistemas planetários" (Disponível em: **https://cutt.ly/hEgEmMY**. Acesso em: 27 ago. 2021).

Após a exibição do vídeo, solicite que os estudantes produzam um texto argumentativo sobre o entendimento da ciência acerca da formação do planeta, destacando as evidências científicas utilizadas para a formulação da teoria e os pontos que ainda geram dúvidas nos cientistas.

Em seguida, sugerimos que os estudantes realizem uma pesquisa sobre os principais eventos geológicos ocorridos na história do planeta. A pesquisa será utilizada para a construção de uma escala de tempo geológica. Para uma melhor compreensão da construção da escala geológica, indicamos também incluir na pesquisa o significado dos nomes utilizados para as divisões ÉONS, ERAS e PERÍODOS, como consulta indicamos o material disponível no site do CPRM

https://cutt.ly/4TrKUNa. (Acesso em: 27 ago. 2021) e os 4min 14s até 14min 12s do vídeo Origem dos dinossauros, onde o paleontólogo Paulo Miranda Nascimento explica a escala de tempo geológico (Disponível em **https://cutt.ly/ER23TIo**. Acesso em: 3 nov. de 2021).

Indicamos também o site **EarthViewer**, uma ferramenta educacional para explorar a história geológica do planeta Terra (Disponível em: **https://cutt.ly/LEgEU0J**. Acesso em: 27 ago. 2021).

Caso julgue adequado, sugerimos que exiba o TEDx O Tempo Geológico e o Antropoceno com o professor Gerson Fauth (Disponível em: **https://cutt.ly/JEgESqa**. Acesso em: 27 ago. 2021).

Para a construção e apresentação da escala de tempo, os estudantes poderão utilizar ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/RTrB5c0**. Acesso em: 27 ago. 2021), é importante que os estudantes indiquem os principais acontecimentos, o tempo de duração de cada evento geológico.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Como fechamento da atividade, sugerimos que discuta com os estudantes a proposta de criação de uma nova Época na escala de tempo geológico, o **Antropoceno**, fruto da drástica alteração no funcionamento e nos fluxos naturais e as intensas mudanças globais causadas pelas atividades da espécie humana. Indique para os estudantes que já existe uma rocha sedimentar: **Plastiglomerado** identificada no Havaí, que contém misturas de grãos sedimentares, conchas e basalto que são mantidos juntos por plástico fundido endurecido.

Em seguida, solicite aos estudantes que pesquisem como essa proposta foi formulada e se ela é um consenso entre os cientistas. Indicamos a página **DIVULGA GEOLOGIA** (Disponível em: **https://cutt.ly/hRy0uJ4**. Acesso em: 14 out. de 2021).

Para dar mais elementos para as discussões dos grupos, sugerimos que exiba o vídeo A Era do Antropoceno em imagens de satélite (Disponível em: **https://cutt.ly/GEgEZ07**. Acesso em: 27 ago. 2021).

Sugerimos que exiba o vídeo **O que é Antropoceno?** (Disponível em: **https://cutt.ly/BRy0o9e**. Acesso em: 14 out. de 2021).

Como atividade de sistematização, recomendamos que os estudantes completem a escala de tempo geológico construída no momento anterior, incluído a Época do **Antropoceno**.

SAIBA MAIS

Uma nova rocha foi descrita no Havaí pelos geólogos Patricia L. Corcoran, Charles J. Moore e Kelly Jazvac denominada **plastiglomerado** uma matriz de plástico com clastos e seixos de plásticos diversos e basalto, além de conchas. (Disponível em: **https://cutt.ly/oR9LzN0**. Acesso em: 3 nov. 2021.)

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Apesar dos avanços do conhecimento da humanidade, o entendimento de todos os processos dinâmicos que acontecem no nosso planeta, principalmente o que existe no interior da Terra, ainda hoje é um grande mistério.

Entender o planeta como um corpo dinâmico indica como todos os processos da natureza estão interligados.

Professor, nesta atividade, os estudantes terão a oportunidade de aprofundar os conhecimentos sobre a estrutura do planeta Terra. Para realizar a atividade, sugerimos que realize uma atividade para o levantamento as hipóteses sobre como os cientistas estudam as estruturas internas do planeta, visto que não é possível observar diretamente o interior da Terra, pois sua temperatura e pressão são extremamente elevadas. Para realizar este levantamento, aconselhamos que utilize a metodologia de Brainstorming, em grupos os estudantes poderão apresentar as suas hipóteses para a sala. Caso entenda pertinente para a realidade da escola, a atividade pode ser realizada por meio de ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/ZR9LWMj**. Acesso em: 28 ago. 2021). Ou por meio de post-its ou recortes de papel, com a finalidade de se montar um mural das hipóteses, no qual os estudantes poderão recorrer sempre que necessário.

Em um segundo momento, sugerimos que os estudantes em grupos, realizem uma atividade com o objetivo de pesquisar modelos da estrutura interna do planeta. Nesta atividade, eles podem produzir blocos diagramas, maquetes ou outras formas de representação. Organize a sala para que os estudantes apresentem as suas pesquisas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Para esta etapa, iremos discutir como os cientistas estudam o interior do planeta. A fim de dar início a atividade, sugerimos que exiba o vídeo **Como é possível descobrir a composição do interior da Terra?** (Disponível em: **https://cutt.ly/vRy0fTn**. Acesso em: 28 ago. 2021), ou realize uma aula expositiva dialogada sobre como é o interior do planeta e quais técnicas os cientistas utilizam para estudá-lo. Caso não seja viável apresentar o vídeo, sugerimos uma aula expositiva dialogada sobre a temática, para subsidiar essa discussão, indicamos um artigo da revista FAPESP **https://revistapesquisa.fapesp.br/abrindo-a-terra/** (Acesso em: 28 ago. 2021).

Como forma de sistematizar os conhecimentos trabalhados, conduza os estudantes a produzirem individualmente um mapa mental, que pode ser elaborado por meio de ferramentas digitais, ou

de forma analógica. Solicite que os estudantes também incluam, no mapa mental, as discussões realizadas no componente **Transformações de matéria e energia**, sobre a energia geotérmica relacionado com a questão dos movimentos sísmicos.

SAIBA MAIS

O que é Mapa mental?
Constitui-se em um esquema gráfico, que traz o tema central e periféricos unidos por diversos elementos que chamam a atenção, tais como flechas, balões, linhas, caixas etc., de forma a facilitar a compreensão e memorização do assunto. Disponível em: **https://cutt.ly/ZR9LHgC**. Acesso em: 3 nov. 2021.

Em seguida, solicite que os estudantes façam uma pesquisa sobre o cientista chinês Zhang Heng, inventor do sismoscópio no ano de 132 d.C. Caso julgue adequado, sugerimos que exiba o vídeo **Zhang Heng O inventor do sismógrafo** (Disponível em: **https://cutt.ly/MEgRc5q**. Acesso em: 28 ago. 2021).

Posteriormente, recomendamos trabalhar com o eixo estruturante Processos Criativos, como por exemplo selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos, para resolver problemas reais relacionados a temas e processo de natureza. Os estudantes serão organizados em grupos, e serão desafiados a aprimorar o sismógrafo que foi construído no componente **Transformações de matéria e energia**. A atividade pode ser realizada utilizando materiais simples como molas, pêndulos etc. ou utilizando microcontroladores como por exemplo o **Arduino** como demonstrado no vídeo a seguir **https://cutt.ly/mEgRQ40** (Acesso em: 28 ago. 2021). Caso não tenha familiaridade com o uso desta ferramenta, você poderá recorrer ao professor do componente de tecnologias para desenvolver a atividade. Destacamos que os estudantes já têm contato com o uso de microcontroladores nas aulas do componente curricular de tecnologia.

Indicamos também o site **Usando pensando computacional para entender terremotos** (Disponível em: **https://cutt.ly/MToIDS1**. Acesso em: 28 ago. 2021), nele você encontrará uma série de atividades práticas para construir um sismógrafo.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre como foi desenvolvido dos estudos do interior do planeta Terra por meio da análise das ondas sísmicas, sugerimos o material Ondas sísmicas e o interior da Terra. Disponível em: **https://www.iag.usp.br/~eder/EAD/apostilas/plc0010_04.pdf**. Acesso em: 28 ago. 2021.

Os estudantes tiveram a oportunidade de compreender a utilização das ondas sísmicas para investigar o interior do planeta. Entretanto, a ocorrência de terremotos também causa desastres naturais com consequências sociais, como no terremoto de magnitude 7,2 na escala Richter, ocorrido em 14 de agosto de 2021 no Haiti.

Neste momento, sugerimos que faça uma indagação para os estudantes: será que as consequências econômicas e sociais se dão da mesma forma em países desenvolvidos e em desenvolvimento?

Para a realização da atividade, indicamos que realize, com a sala, uma atividade de World Café, uma metodologia que utiliza um processo criativo com o objetivo de fomentar diálogos entre os estudantes de forma colaborativa. Para a realização da atividade, a sala de aula deve ser dividida em grupos. Dentro de cada grupo deverá ser escolhido um "anfitrião", que tem a função de estimular que os participantes expressem as suas ideias, tendo como referência a questão colocada no momento anterior.

A cada rodada, os participantes trocam de grupos, sendo recepcionados pelo "anfitrião" do próximo grupo, que irá sintetizar o que foi discutido com os participantes anteriores, que continuam o processo de discussão. Na última rodada, os estudantes retornam aos seus grupos originais, nos quais sintetizam as discussões. Por fim, realize um fórum de discussão, em que todos os indivíduos compartilhem suas descobertas, evidenciando o conhecimento coletivo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Para a sistematização da atividade, sugerimos que os estudantes construam uma nuvem de palavras com os principais pontos discutidos na atividade anterior. A construção da nuvem de palavras pode ser realizada em tempo real, por meio de aplicativos (Disponível em: **https://cutt.ly/ER9LCQJ**. Acesso em: 29 ago. 2021).

Caso não seja viável a utilização da ferramenta, a atividade pode ser organizada para que o resultado seja apresentado na forma de um cartaz, listando as palavras em ordem de maior para a menor frequência.

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

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Nas atividades anteriores, os estudantes tiveram a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos sobre como o nosso planeta é dinâmico, principalmente se considerarmos o tempo geológico. Para dar continuidade aos estudos sobre o processo de formação dos solos, será importante o entendimento sobre os elementos que o formam. Por este motivo sugerimos um estudo sobre os minerais.

Em um primeiro momento, aconselhamos que realize uma atividade de brainstorm sobre o que é um mineral? O que é um mineralóide? Solicite aos estudantes exemplos de minerais e mineralóides, quais minerais eles utilizam em seu cotidiano e como eles são utilizados pelas sociedades.

Em seguida, recomendamos que exiba o vídeo **História da Mineralogia** (Disponível em: **https://cutt.ly/5EgRKYr**. Acesso em: 29 ago. 2021).

SAIBA MAIS

Sobre a história da mineralogia indicamos o site do **Serviço Geológico do Brasil** - CPRM. Disponível em: **https://cutt.ly/DEgRVVQ**. Acesso em: 29 ago. 2021.

Para dar continuidade a atividade, sugerimos que os estudantes, em grupos, realizem uma pesquisa sobre a importância da descoberta de novos minerais. Indique aos estudantes que incluam, em suas pesquisas, os minerais descobertos por pesquisadores brasileiros, por exemplo o do Professor José Moacyr Vianna Coutinho, o mineral **coutinhoita** é uma homenagem a ele, caso julgue adequado indique a leitura do texto 'Coutinhoita, um novo mineral' (Disponível em: **https://cutt.ly/cTrMgOe**. Acesso em: 29 ago. 2021) contando a história desta descoberta.

Em seguida, organize a sala para que os estudantes apresentem as suas pesquisas. Posteriormente, os estudantes serão convidados a construírem um painel coletivo com todas as informações levantadas, utilizando-se de ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/XR9LB6o**. Acesso em: 29 ago. 2021), ou utilizando outras formas de apresentação, conforme as a disponibilidade da comunidade escolar.

Professor, os estudantes podem realizar experimentos para reproduzir a formação dos minerais. Converse com o professor do componente **Transformações do solo**, para organizar a atividade.

Se julgar adequado, proponha para os estudantes a realização de uma atividade que reproduz a cristalização, uma das formas de formação dos minerais. Para a realização da atividade sugerimos dois vídeos, o primeiro propõem a utilização de vinagre e pedras de construção para fazer o experimento disponível em: **https://cutt.ly/LEgR5jz** (Acesso em: 29 ago. 2021), e o segundo utiliza açúcar para fazer o processo de cristalização disponível em: **https://cutt.ly/YEgTwZE** (Acesso em: 29 ago. 2021), como os experimentos têm tempos longos de conclusão, combine com os estudantes a melhor forma de apresentação dos resultados. No Componente 4 Transformações do solo, também será trabalhada a formação de minerais, sugerimos que converse com o professor para organizar a atividade.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

A fim de uma melhor compreensão sobre os diferentes tipos de solos existentes na superfície da Terra, o estudo da composição das rochas assume um papel importante, por este motivo a atividade tem o objetivo de trabalhar com os principais minerais formadores de rochas.

Para dar início a atividade, sugerimos que exiba os vídeos **Minerais constituintes das rochas** (Disponível em: **https://cutt.ly/9EgTubj**. Acesso em: 29 ago. 2021).

Em seguida os estudantes deverão responder às questões sugeridas, ou outras que julgar adequadas. Como são formados os minerais? Como são classificados os minerais? Como é feita a classificação dos minerais? Em seguida, os estudantes podem apresentar as suas respostas para a turma, ou de forma individual elaborar um mapa mental.

SAIBA MAIS

Para mais informações sobre a formação e classificação dos minerais indicamos o texto **Minerais formadores de rochas**. Disponível em: **https://cutt.ly/LEgTsCf.** Acesso em: 29 ago. 2021.

Após a compreensão dos processos envolvidos na formação dos minerais, os estudantes terão a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos nos processos de formação das rochas, sua composição e distribuição na superfície, este aprofundamento será ponto de partida para a compreensão da existência de diferentes tipos de solos, inclusive com diferentes fertilidades, dependendo das rochas que deram a sua origem.

O ciclo das rochas é um grupo de processos que recicla continuamente rochas. Esses processos ocorrem ao longo de milhões de anos, mas nem todos ocorrem na mesma proporção. Existem três tipos principais de rochas: as rochas sedimentares, ígnea e metamórficas.

Em grupos, os estudantes farão uma pesquisa sobre quais são os minerais predominantes em cada tipo de rochas, quais processos estão envolvidos na sua formação, qual a relação com a dinâmica interna do planeta e a tectônica de placas.

Caso seja viável, solicite que os estudantes tragam amostras de rochas para classificação e sala segundo as características, se julgar adequado um trabalho de campo pode ser realizado com os estudantes, obtendo amostras das rochas, caso não seja viável, os estudantes podem ter contato com amostras de rochas por meio do site **https://cutt.ly/nEgTxgQ**. Acesso em: 27 ago. 2021.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre as rochas

Ígneas. Disponível em: **https://cutt.ly/7EgKOAe**. Acesso em: 29 ago. 2021.

Metamórficas. Disponível em: **https://cutt.ly/OEgKFtv**. Acesso em: 29 ago. 2021.

Sedimentares. Disponível em: **https://cutt.ly/EEgKZ9E**. Acesso em: 29 ago. 2021.

Em seguida, recomendamos que realize uma atividade de construção de um diagrama de ciclos de rochas a atividade pode ser desenvolvida utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/RR9L2Wp**. Acesso em: 27 ago. 2021). Para a elaboração do diagrama, é possível indicar a exploração dos processos: sedimentação, compactação e cimentação, calor e pressão, fusão, intemperismo e erosão, transporte e deposição para explicar o ciclo das rochas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Como forma de sistematizar o conhecimento construído ao longo a atividades, sugerimos a criação de um podcast de divulgação científica com o tema "Conhecendo as rochas"

Organize os estudantes em grupos, para o planejamento da produção do podcast. A primeira etapa será a escrita de um roteiro com os principais pontos a serem abordados, de acordo com as discussões realizadas durante as aulas e as produções dos mapas mentais desenvolvidos 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 **#curriculoemaçãoCNT_CHS**

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Para sensibilizar os estudantes sobre a relação entre os tipos de rochas, os processos de intemperismo e os tipos de solos, sugerimos que sejam questionados sobre um dos solos predominantes no interior do estado de São Paulo. Recomendamos que realize uma aula expositiva dialogada com a seguinte discussão: O **Latossolos Vermelhos** e **Nitossolos Vermelhos** (conforme classificação EMBRAPA 2018. Disponível em: **https://cutt.ly/qR9L6MX**. Acesso em: 30 ago. 2021) corresponde ao que se denominava anteriormente de Terra Roxa Estruturada. Ocorrem em grandes áreas de planaltos basálticos desde São Paulo até o Rio Grande do Sul. São caracterizados por serem o resultado de milhões de anos de alteração de rochas basálticas. Essas rochas basálticas, pertencentes à Formação Serra Geral, o maior derrame vulcânico registrado, causado pela separação do antigo supercontinente Gondwana nos atuais continentes América do Sul e África, na Era Mesozóica. É caracterizado pela sua cor avermelhada, devido à presença de magnetita, um óxido de ferro.

Solicite que os estudantes comparem as amostras coletadas por eles na Atividade 1 do componente Transformações do solo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Para a atividade sugerida, os estudantes deverão considerar as discussões realizadas no componente **Transformações do solo** na atividade 1.

Para realizar a atividade, sugerimos que realize uma atividade de metodologia ativa conhecida como World Café. Os estudantes deverão ser divididos em grupos, cada grupo deverá escolher um anfitrião, que será responsável por anotar as discussões realizadas pelos estudantes e terá a responsabilidade de relatar para o próximo grupo, anotando as novas contribuições. Repita a atividade até que todos os estudantes tenham passado por todos os relatores.

Cada grupo deverá discutir uma das questões sugeridas: qual a importância de conhecer a composição do solo para as atividades agrícolas? Como avaliar a fertilidade do solo? Qual a relação entre as vitaminas dos alimentos e minerais presentes no solo, caso julgue adequado você junto com os estudantes poderá indicar novas questões.

Em seguida, os estudantes deverão realizar uma síntese das discussões realizadas, posteriormente deverão socializar com a sala o que foi discutido em cada grupo. Para esta etapa, os estudantes devem realizar uma apresentação utilizando meios digitais ou analógicos dependendo da realidade da comunidade escolar. Em seguida, solicite que a sala elabore um painel contendo os principais pontos discutidos em sala. Os painéis podem ser feitos utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/YR9ZQ0I**. Acesso em: 30 ago. 2021) ou por outros meios que julgar adequado.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Como forma de desenvolver a compreensão dos estudantes sobre os processos envolvidos na transformação das rochas até a formação dos solos, sugerimos a realização de uma atividade utilizando a metodologia ativa **Rotação por estações** sobre os fatores que controlam estes processos de formação dos solos.

Para o desenvolvimento da atividade separe os estudantes em cinco estações

Estação 01: Os estudantes podem buscar informações sobre como o material de origem (os diferentes tipos de rochas) interferem nos tipos de solo, temos como exemplo o basalto que, por ser rico, em ferro resulta em um solo fértil, conforme discutido na etapa de sensibilização desta atividade.

Estação 02: Os estudantes devem realizar uma discussão sobre como o clima, com diferentes temperaturas, precipitações interferem nos diferentes tipos de solos.

Estação 03: Nesta estação os estudantes deverão estudar como as formas do relevo interferem nos processos de formação dos solos.

Estação 04: Os estudantes devem pesquisar a importância dos Microrganismos para a formação e a fertilidade dos solos.

Estação 05: Nesta estação, os estudantes irão discutir qual o papel do tempo para a formação dos solos.

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

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

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

O mapa mental poderá ser produzido utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/uEgK8VM**. Acesso em: 30 ago. 2021) ou de forma analógica, as produções dos estudantes serão utilizadas como forma de avaliação do processo de ensino aprendizagem dos estudantes.

SAIBA MAIS

Para saber mais sobre a **FORMAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS** sugerimos o texto disponível em: **https://cutt.ly/rEgLwxM**. Acesso em: 30 ago. 2021

Para saber mais sobre **INTEMPERISMO E PEDOGÊNESE** sugerimos o texto **https://cutt.ly/QEgLiqt**. Acesso em: 30 ago. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Para a etapa de sistematização, sugerimos que os estudantes elaborem um vídeo com o objetivo de divulgar os conhecimentos construídos até esta etapa. Os estudantes também poderão criar um canal na internet youtube, blog, página instagram, site google, facebook etc. com o objetivo de promover a divulgação científica.

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 dos painéis e as demais atividades realizadas 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.

Para a criação de um bom vídeo começa pela qualidade do áudio, por este motivo é recomendado que ele seja capturado de forma separada por meio de um microfone, para isto os estudantes podem utilizar o fone do celular e posteriormente sincronizar o áudio capturado com o vídeo.

Se o grupo não tiver condições de gravar o vídeo em um ambiente silencioso, poderá ser utilizado um software de edição para remover o ruído de fundo (Disponível em: **https://cutt.ly/7EgLjhU.** Acesso em: 30 ago. 2021).

Outras dicas de como produzir vídeos os estudantes podem encontrar no site iPhoto (Disponível em: **https://cutt.ly/XEgLxMp**. Acesso em: 30 ago. 2021).

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

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Na atividade 5, os estudantes terão a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos sobre as interações existentes na superfície da Terra. Para esta atividade, é importante que os estudantes entendam que existe um sistema terrestre, que é entendido como um conjunto de elementos que interagem entre si e promovem transformações ao longo do tempo. Compreender este sistema é a base para entender os ciclos e processos naturais existentes no planeta, o que contribui para a sua conservação.

Entretanto, o sistema terra é um sistema complexo, cujas interações acontecem de maneira sutil, o que dificulta a compreensão do seu funcionamento e as consequências das alterações realizadas pelas ações humanas.

Para dar início a atividade, aconselhamos que realize uma atividade de sondagem para compreender quais são os conhecimentos prévios dos estudantes sobre **o que é um sistema?** A atividade pode ser desenvolvida por meio de uma nuvem de palavras utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/gR9ZR0k**. Acesso em: 30 ago. 2021), caso julgue adequado, a atividade poderá ser feita de maneira analógica.

Posteriormente explique para os estudantes a definição de sistema "um conjunto de elementos interdependentes de modo a formar um todo organizado". A fim de entender a complexidade das interações que acontecem no sistema terra, recomendamos que para o aprofundamento o conceito de sistemas complexos também seja apresentado para a sala. Caso julgue adequado, indicamos o vídeo O que é um Sistema Complexo (Disponível em: **https://cutt.ly/4EgLTs0**. Acesso em: 30 ago. 2021).

Para ilustrar essa complexidade, indicamos o filme **Corra, Lola, Corra**, O filme faz parte das indicações do PROJETO "O Cinema vai à Escola" (Disponível em: **https://cutt.ly/ER29tue**. Acesso em: 30 ago. 2021

Peça aos alunos que, em grupos, pesquisem a origem da Teoria do Caos, suas formulações científicas, polêmicas e as pesquisas que vêm sendo realizadas atualmente. Procure por reportagens e

matérias científicas relacionadas aos formuladores dessa teoria, como o meteorologista norte-americano Edward Lorenz e o matemático polonês Benoit Mandelbrot. Os resultados poderão ser expostos em um mural utilizando ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/2R9ZArD**. Acesso em: 30 ago. 2021), ou outras formas de apresentação, conforme a disponibilidade da comunidade escolar.

O objetivo é deixar claro para os estudantes, que as relações que acontecem entre a Atmosfera a hidrosfera e a litosfera, são complexas e qualquer alteração pode gerar desequilíbrios no sistema.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

O sistema Terra é formado por subsistemas abertos e dinâmicos, que interagem entre si: a geosfera (ou litosfera), a hidrosfera, a atmosfera, a criosfera. Para informações sobre a criosfera, sugerimos o link: **https://cutt.ly/SEgMgwo** (Acesso em: 21 set. 2021) e a biosfera. Estes subsistemas, são intimamente relacionados, encontram-se em equilíbrio dinâmico.

A alteração do estado de equilíbrio de um dos subsistemas da Terra pode ter consequências nos demais subsistemas. Uma vez que a Terra é um sistema fechado.

Para iniciar a atividade, sugerimos que exiba o vídeo Estudos da Atmosfera, Geosfera e Hidrosfera - Aula 04 - Dinâmica da Terra e interação entre as esferas terrestres (Disponível em: **https://cutt.ly/8EgLKu1**. Acesso em: 30 ago. 2021).

Em continuidade, sugerimos que os estudantes realizem uma pesquisa sobre as esferas terrestres, quais elementos compõem e como são as interações entre eles. A sala deverá ser dividida em grupos, que ficarão responsáveis por estudar uma das esferas que compõem o sistema Terra, **Litosfera, Atmosfera, Hidrosfera, Criosfera** e **Biosfera.**

Solicite que os estudantes relacionem as discussões realizadas nos demais componentes, como por exemplo os processos que ocorrem na Litosfera e a relação com a energia Geotérmica, estudada no componente **Transformações de matéria e energia**.

Em seguida, deverão expor para a sala as suas pesquisas, que poderão ser realizadas por meio de seminários, vídeos produzidos pelos grupos, mapas conceituais, discuta com os estudantes as melhores formas de realizar as apresentações de acordo com a realidade da comunidade escolar.

Como forma de avaliação da atividade, sugerimos que os grupos elaborem uma avaliação em formato de jogo educativo, por meio de ferramentas digitais (Disponível em: **https://cutt.ly/2R9ZHRD**. Acesso em: 30 ago. 2021). Cada grupo desenvolverá questões relacionadas às suas pesquisas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Como forma de integrar os conhecimentos desenvolvidos até o momento, na UC1 Curricular pelos estudantes, sugerimos a elaboração de um texto argumentativo discutindo a seguinte questão: **Como as mudanças nos sistemas terrestres pode provocar alterações nos ecossistemas, na biodiversidade, nos ciclos biogeoquímicos, no sistema climático e na segurança alimentar?** Para a atividade, sugerimos que converse com os demais colegas sobre como a atividade poderá ser realizada pelos estudantes.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Como forma de sistematização, de todas as discussões deste componente, trabalhadas durante a **UC1**, iremos introduzir a discussão sobre a importância da preservação do solo. Como estudado durante este semestre, o solo é fruto de processos naturais causados pelos processos de intemperismo, que alteram as rochas existentes, transformando em um material com características completamente diferentes das existentes no início do processo. Vimos também que para esse processo acontecer o tempo é um fator importante, para a formação de 20 a 50 metros de solo são necessários aproximadamente 1 milhão de anos.

Decorrente das atividades humanas, a degradação do solo pode causar queda da atividade biológica, compactação, perda da estrutura, acidificação, salinização, diminuição dos níveis de matéria orgânica e da permeabilidade, entre outros. Dessa maneira, o terreno torna-se empobrecido e as plantas têm dificuldades para se desenvolver, afetando diretamente a capacidade de produção da região.

Como atividade de sistematização, sugerimos que divida os estudantes em grupos para que seja realizada uma discussão sobre a importância da preservação dos solos, peça que os grupos considerem as discussões sobre a segurança alimentar discutida no componente **Aspectos socioculturais da alimentação.**

Organize os grupos para que os estudantes façam uma apresentação sobre as discussões realizadas na atividade. Em seguida, os estudantes poderão construir, de forma individual, um mapa conceitual, utilizando ferramentas digitais ou analógicas, para sistematizar os conhecimentos construídos durante as discussões.

E para encerramento do componente, organize uma atividade de autoavaliação para os estudantes. A atividade deverá ser feita de forma escrita, com base no critério de participação nas pesquisas realizadas e da apresentação dos resultados aos demais colegas da classe. Esse relato deve incluir considerações feitas pelo professor em sala de aula, assim como observações pertinentes aos temas apresentados pelos grupos, das dificuldades encontradas para a realização das atividades e dos facilitadores que os estudantes tiveram para o desempenho das atividades.

COMPONENTE 4

TRANSFORMAÇÕES DO SOLO

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Curricular, Transformações do solo, propõe analisar os fenômenos químicos do solo, com base em suas características, transformações e interações. Investigar e analisar, levantar e testar hipóteses, selecionando e sistematizando informações sobre situações-problema e variáveis, que interferem nessa dinâmica, considerando dados e informações confiáveis, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica, levando o estudante a compreender a importância ambiental e agropecuária do solo.

Objetos de conhecimento: Composição química do solo; classificação (fases: mineral, orgânica, líquida); transformações químicas do solo.

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.
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).

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

EMIFCNT01	Investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações disponíveis em diferentes mídias, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.
EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem ouso 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

Professor, a proposta para este componente é a elaboração e apresentação de um **Escape room/ breakout** como forma de sistematizar e avaliar as atividades desenvolvidas. Para isso, sugerimos a divisão da turma em duplas ou pequenos grupos. Inicie apresentando aos estudantes a estratégia escolhida e o recurso que será utilizado para sua elaboração. Em cada uma das cinco atividades, cada grupo irá construir um desafio composto de enigmas/perguntas que serão respondidas com a finalidade de escapar da sala do jogo. Cada desafio solucionado corretamente gera um código/ senha que libera a fase final do jogo. Para a criação do jogo, sugerimos o Genially. Disponível em: **https://genial.ly/**. Acesso em: 4 set. 2021.

SAIBA MAIS

Vídeo: **Genially - meu primeiro escape room** - gamificação no ensino. Disponível em: **https://youtu.be/KbxO7bSPLwg**. Acesso em: 4 set. 2021.

Genially. Disponível em: **https://genial.ly/**. Acesso em: 4 set. 2021.

Escape room no ensino de química. Disponível em: **https://cutt.ly/LWUr93l**. Acesso em: 4 set. 2021.

Professor, 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 do **Escape room/breakout**. Sua estrutura e definição

dos pontos a serem analisados podem ser construídos juntamente aos estudantes. Dessa forma, o processo avaliativo também é compartilhado e construído de forma colaborativa. Além disso, proponha que esse instrumento seja utilizado pelos próprios estudantes na avaliação dos demais grupos da turma. Em caso de dificuldades no desenvolvimento das habilidades pelos estudantes, é importante rever a metodologia ativa empregada, realinhando-a, modificando-a ou substituindo-a por outra que possa ser mais efetiva na aprendizagem dos estudantes.

SAIBA MAIS

Rubricas de avaliação. Disponível em: **https://cutt.ly/hWUua7O**. Acesso em: 6 set. 2021.

A importância da avaliação de aprendizagem como prática reflexiva. Disponível em: **https://cutt.ly/pWUuFCi**. Acesso em: 6 set. 2021.

Para iniciar as atividades do componente Transformações do solo é importante sensibilizar os estudantes para a temática 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 presentes na dinâmica dos solos (EM13CNT101 e EM13CNT105). Inicie a atividade apresentando o objeto de estudo do componente, o solo, contextualizando sua importância ambiental e para a produção agropecuária. Como um todo, a Unidade Curricular "O indivíduo e o ambiente", propõe compreender aspectos da relação entre o indivíduo, o ambiente natural e a constituição da vida, tendo em vista a segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental e os direitos humanos.

Para este primeiro momento, procure sensibilizar e mobilizar os estudantes para a temática. Sugerimos utilizar, por exemplo, o vídeo "A Natureza está Falando | Gilberto Gil é "O Solo".

SAIBA MAIS

Vídeo: **A natureza está falando.** Disponível em: **https://youtu.be/NZfHmoroHD0**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Em seguida, promova um bate-papo 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: o que é o solo? Como ele é formado? Quais fatores e processos influenciam nessa formação? Qual sua importância agrícola e ambiental? Como as características de cada solo influenciam na produção de alimentos? Qual o melhor solo para a agricultura? Quais fatores/características são responsáveis por essa escolha? Qual a composição do solo em diferentes locais e regiões? Estas questões, bem como outras propostas pelo grupo, podem nortear o processo investigativo das atividades seguintes.

Para complementar a proposta da atividade, peça aos estudantes que façam a leitura e análise de imagens de diferentes tipos de solo. Proponha a divisão da turma em grupos para a realização das discussões. Questione os estudantes: o que vocês veem nas imagens? O que explica o que vocês veem? Isso está claro nas imagens? Espera-se que os estudantes descrevam os elementos vistos nas imagens (fatos, formas, cores). Para explicar o que veem nas imagens, espera-se que os estudantes articulem saberes e conhecimentos já construídos para estabelecer relações (causa e consequência) entre os elementos observados nas imagens. Espera-se que percebam as diferentes características dos solos em cada uma das imagens.

SAIBA MAIS

Vídeo: **"Aprenda mais sobre solos".** Disponível em: https://youtu.be/lBRFa_cMfG8. Acesso em: 20 ago. 2021.

Vídeo: **"Ano internacional dos solos".** Disponível em: https://youtu.be/QyVyqWEs6ho. Acesso em: 20 ago. 2021.

Seguem algumas sugestões:



Imagem 1. Fonte: Pixabay



Imagem 2. Fonte: Pixabay



Imagem 3. Fonte: Pixabay



Imagem 4. Fonte: Pixabay

SAIBA MAIS

Pixabay é um banco que compartilha imagens e vídeos com licença gratuita de uso. Todo o conteúdo que é lançado sob a licença de uso Pixabay o torna seguro para o uso sem ser necessário pedir permissão ou atribuir crédito ao seu autor. Sugestão de imagens:

Imagem 1: **https://cutt.ly/QWkpcQc**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Imagem 2: **https://cutt.ly/uWkpPXF**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Imagem 3: **https://cutt.ly/9WkpKaw**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Imagem 4: **https://cutt.ly/uWkp1M6**. Acesso em: 20 ago. 2021.

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.

SAIBA MAIS

Diário de bordo. Disponível em: **https://cutt.ly/JGzr2A5**. Acesso em: 26 abr. 2022.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, após o levantamento inicial dos saberes dos estudantes e dos registros das primeiras hipóteses no diário de bordo, proponha a leitura e interpretação de um texto. Sugerimos o texto "Constituição do solo" (Disponível em: **https://cutt.ly/4WkazDN**. Acesso em: 20 ago. 2021). A leitura colaborativa, estratégia que favorece a compreensão leitora dos estudantes, pode ser interessante. Após a leitura, sugere-se a produção de um **Glossário** (físico ou virtual compartilhado) para registrar os principais termos do texto. O glossário será utilizado durante as atividades do componente, ele poderá ser produzido a partir de palavras que os estudantes identifiquem durante suas pesquisas e leituras, além disso, é possível sugerir outros 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 novas expressões. Exemplos de vocábulos que podem ser sugeridos para a confecção do glossário: intemperismo, solubilidade, precipitação, nutrientes, solo fértil, macronutrientes e micronutrientes.

SAIBA MAIS

Vídeo **"Composição dos solos | Do que os solos são formados?"**. Disponível em: **https://youtu.be/wrZ-LHNFryw**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Qualidade do solo. Disponível em: https://cutt.ly/jWkaHSw. Acesso em: 20 ago. 2021.

Leitura colaborativa: como usar essa prática pedagógica em sala de aula? Disponível em: https://cutt.ly/xWWm6VI. Acesso em: 4 set. 2021.

Professor, pensando na participação ativa dos estudantes, como protagonistas do processo educativo, propomos o desenvolvimento de atividades experimentais com foco nas características morfológicas do solo. A participação dos estudantes é fundamental em todas as etapas de condução dos experimentos, desde a obtenção dos materiais necessários, delineamento de hipóteses, execução do experimento, organização e discussão dos resultados. Para estabelecer um processo lógico, sistemático, analítico, discuta com os estudantes antes da realização dos experimentos. Questões podem ser levantadas e as hipóteses registradas. Para isso, utilizem o diário de bordo. É importante contextualizar a atividade à realidade dos estudantes, de forma que fique clara sua aplicabilidade.

SAIBA MAIS

Atividades experimentais investigativas no ensino de química. Disponível em: https://cutt.ly/qWWWpLb. Acesso em: 4 set. 2021.

As características morfológicas do solo são o resultado dos fatores e processos de formação que ocorreram durante determinado período e o seu conhecimento e a identificação são fundamentais para a descrição e classificação dos solos. Dessa forma, os estudantes poderão relacionar as características do solo com suas propriedades químicas e físicas.

Experimento 1:
Cor do solo
Materiais
Amostras de solos coletadas com diferentes cores e texturas;
Folhas de jornal;
Recipientes plásticos pequenos com tampa;
Etiquetas;

Procedimentos
1. Solicite aos estudantes que tragam amostras de diferentes solos. Incentive-os a procurar diferentes cores;
2. Deixe secar as amostras de solo sobre uma folha de jornal;
3. Guarde as amostras em frascos de plástico com tampa. Identifique com uma pequena etiqueta por fora do frasco indicando o local de coleta da amostra.

A análise da coloração do solo é feita por comparação de uma amostra com a referência padronizada na carta de cores de Munsell. Como não teremos esse material à disposição, faremos a discussão a partir das observações realizadas pelos estudantes.

SAIBA MAIS

Coleção de cores do solo. Disponível em: **https://cutt.ly/UWEfSsv**. Acesso em: 21 ago. 2021.

Sistema de cores de Munsell. Disponível em: **https://cutt.ly/sWksoN6**. Acesso em: 21 ago. 2021.

Vídeo **"A cor do solo"**. Disponível em: **https://youtu.be/1LbL39tW9MM**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Textura do solo

A análise de uma amostra de solo pode ser realizada pelo tato. O solo arenoso apresenta partículas maiores e é mais áspero. Já o solo argiloso possui partículas menores (mais fino) e costuma ser mais pegajoso. O solo silte apresenta aspecto semelhante a talco.

Procedimento:
1) Umedeça a amostra. Manuseie a amostra umedecida entre os dedos.

Para compreender melhor o comportamento e o manejo do solo, conhecer sua textura é fundamental. A partir dela, os solos podem ser agrupados em 13 classes texturais diferentes, conforme a quantidade de cada tipo de textura presente. Sugerimos utilizar o aplicativo "Gerador de Triângulo Textural". Adicionando valores diferentes de argila, silte e areia, pode-se definir

a classe textural à qual o solo pertence. Proponha para os estudantes que façam combinações diferentes entre as quantidades de cada textura no simulador e registrem em seu diário de bordo.

SAIBA MAIS

Gerador de Triângulo Textural. Disponível em: https://cutt.ly/JWksQN5. Acesso em: 21 ago. 2021.

Consistência do solo

Professor, a proposta deste experimento é analisar a consistência das diferentes amostras de solo. Isso deve ser feito com a amostra seca (considerando a dureza) e, em seguida, com ela umedecida (analisando a plasticidade e se são pegajosos).

SAIBA MAIS

Vídeo **"Consistência do solo"**. Disponível em: https://youtu.be/9cnD2vHFj84. Acesso em: 20 ago. 2021.

Características morfológicas do solo: são características observáveis nos solos que permitem distinguir um determinado tipo de solo dos demais. Algumas características rotineiramente observadas na descrição morfológica de solos são: cor, textura, estrutura, consistência, porosidade, carbonatos, manganês, sulfetos, eflorescências, coesão etc.

Sistema Brasileiro de classificação de solos. Disponível em: https://cutt.ly/WWks8Q1. Acesso em: 20 ago. 2021

Vídeo **"O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)"**. Disponível em: https://youtu.be/yseADrR5RgA. Acesso em: 20 ago. 2021.

Professor, após a realização das atividades experimentais, solicite aos estudantes que complementem o processo investigativo com pesquisas. Mantendo a divisão dos grupos anteriores, sugerimos que busquem as relações existentes entre as características morfológicas encontradas nos solos analisados e as propriedades químicas e físicas presentes. O que essas características podem informar sobre o solo? Além disso, solicite aos estudantes que pesquisem sobre os tipos de solo existentes no Estado de São Paulo. Após as pesquisas, solicite que os grupos façam apresentações sobre os tipos de solo, sua morfologia e características químicas e físicas. Uma sugestão interessante é utilizar o Padlet, que permite construção coletiva e compartilhamento das produções.

SAIBA MAIS

Solos do Estado de São Paulo. Disponível em: **https://cutt.ly/SWkdg2r**. Acesso em: 21 ago. 2021.

Padlet: Recurso que permite criar e compartilhar conteúdo com outras pessoas. Permite criar desde quadro de avisos, blogs e até portfólios. Disponível em: **https://padlet.com/**. Acesso em: 21 ago. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Para sistematizar o processo investigativo desenvolvido nesta primeira atividade, sugerimos a elaboração de um quadro síntese contendo todas as informações obtidas durante o processo investigativo 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. Professor, a partir desta atividade, oriente-os a elaborar o desafio nº 1 para o escape room/breakout conforme orientação no início do MAPPA.

SAIBA MAIS

Kahoot: Recurso para criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trívia. Disponível em: **https://kahoot.com/pt/**. Acesso em: 21 ago. 2021.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, como sugestão para iniciar a Atividade 2, proponha um desafio aos estudantes. Divida a turma em grupos e peça que façam a leitura e análise de uma das imagens abaixo. Cada grupo deverá ficar com uma imagem diferente. Se a turma formar mais que quatro grupos, repita as imagens. Peça que registrem suas observações. Esse primeiro momento levará 15 minutos. Em seguida, desafie os grupos a relacionar a sua imagem com a de outro grupo. Eles deverão registrar suas hipóteses. Sugerimos a elaboração de um mural online por meio do Padlet.



Imagem 1 - Rochas. Fonte: Pixabay



Imagem 2 - Água. Fonte: Pixabay



Imagem 3 - Caverna. Fonte: Pixabay



Imagem 4 - Refeição. Fonte: Pixabay

SAIBA MAIS

Imagem 1 **Rochas**. Disponível em: **https://cutt.ly/aWkft4O**. Acesso em: 22 ago. 2021.

Imagem 2 **Água.** Disponível em: **https://cutt.ly/HWkfhaO**. Acesso em: 22 ago. 2021.

Imagem 3 **Caverna**. Disponível em: **https://cutt.ly/3WWIREu**. Acesso em: 22 ago. 2021.

Imagem 4 **Refeição**. Disponível em: **https://cutt.ly/oWWIUN4**. Acesso em: 22 ago. 2021.

Nesse primeiro momento, não se espera que os estudantes relacionem os elementos químicos existentes na natureza com sua transformação progressiva em substâncias químicas necessárias ao organismo humano. Parece adequado integrar o conhecimento sobre composição química de determinados minerais e rochas com outros processos naturais (intemperismo químico), notadamente as ações da natureza que promovem dissolução e mobilização das substâncias (por meio da água) e posteriormente disponibilizam os elementos químicos em ambientes naturais. Estes, por sua vez, são aproveitados pelos seres vivos para deles extrair substâncias que compõem sua biomassa e realizam as reações e funções celulares. Esses saberes serão construídos ao longo das próximas atividades.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

No componente **Das rochas ao solo, entenda essa transformação**, na Atividade 1, é abordado o conceito de tempo geológico, medido em bilhões de anos, sendo muito abstrato comparado com a nossa referência de tempo histórico. Resgate essa discussão com os estudantes e desafio-os a relacionar o tema com o intemperismo químico investigado.

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, em seguida, proponha a leitura do texto "Fluxos de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para a vida". Neste primeiro momento, o texto será lido a partir de **Origem e formação da litosfera** até Composição dos solos (fase sólida, fase líquida e fase gasosa). Em outros momentos o texto será retomado.

SAIBA MAIS

Texto: **Fluxos de matéria e energia no reservatório solo: da origem à importância para a vida**. Disponível em: **https://cutt.ly/TWWIZHu**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Depois, solicite aos estudantes que investiguem mais sobre a composição do solo. E, a partir dos dados coletados, solicite a elaboração de uma tabela, sintetizando as três fases que formam o solo e o que compõe cada uma delas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Para o próximo momento, peça que os estudantes pesquisem sobre as informações nutricionais e composição química de alimentos. Peça que tragam embalagens de alimentos industrializados e pesquisem também sobre a composição de alimentos naturais, essenciais para o organismo humano. Eles(elas) poderão elaborar um cartaz ou um folder, por exemplo. Caso prefiram a elaboração digital, sugerimos o Canva.

SAIBA MAIS

Canva: recurso gratuito para criar de tudo, desde logotipos e conteúdo para as redes sociais até documentos, mapas mentais, infográfico etc. Nele é possível encontrar templates, fotos e fontes para a criação. Disponível em: **https://www.canva.com/pt_br/**. Acesso em: 22 ago. 2021.

Template: modelo de documento que pode ser personalizado.

A proposta é abordar o ciclo natural dos elementos químicos e sua importância para a vida. Para isso, retome os ciclos biogeoquímicos (EM13CNT105) que já foram estudados na Formação Geral Básica. É importante que os estudantes relacionem os elementos químicos presentes nos ciclos biogeoquímicos com a composição química encontrada nas informações nutricionais de alimentos industrializados e naturais. Essa retomada pode ser feita por meio de mapas mentais, por exemplo.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, no componente **Do solo à célula**, a atividade 1 propõe uma investigação sobre a composição química do corpo humano e dos alimentos. Sugerimos que os estudantes complementem essa pesquisa com os dados dos alimentos industrializados e utilizem o mesmo mapa mental elaborado anteriormente, adicionando as novas informações.

Neste momento, é importante abordar os processos de intemperismo físico (conjunto de processos que levam a fragmentação da rocha, sem modificação significativa da sua estrutura química, que podem ocorrer por variação de temperatura, formação de gelo, precipitação de sais etc., contribuindo para a fragmentação das rochas) e intemperismo químico (reações que modificam a estrutura dos minerais que formam as rochas, que ocorrem por meio de hidratação, hidrólise, oxidação e redução etc.).

SAIBA MAIS

A química da biosfera - Intemperismo, pág 73 a 77. Disponível em: **https://cutt.ly/JWWU43r**. Acesso em: 4 set. 2021.

Professor, com o objetivo de verificar a presença de íons no solo, resultantes dos processos de intemperismo, e discutir a finalidade dessas cargas e a consequência de sua existência para as dinâmicas do solo, sugerimos o experimento (Cargas do solo). Disponível em: **https://cutt.ly/cEQwNTD**. Acesso em: 26 set. 2021. Uma outra opção pode ser encontrada no material (Experiências sobre solos), disponível em: **https://cutt.ly/XEmCcUq**. Acesso em: 26 set. 2021.

Espera-se que os estudantes observem a aderência de material do solo argiloso. O solo argiloso apresenta cargas negativas (ânions) dessa forma o acúmulo de material ocorre no polo positivo. No entanto, essa característica não ocorre sempre. Por isso é importante testar o experimento com antecedência. Além disso, é fundamental discutir com os estudantes os resultados obtidos no experimento. No caso do solo arenoso, não haverá acúmulo significativo nos polos da bateria.

SAIBA MAIS

Vídeo: **Solo na escola - Cargas no solo**. Disponível em: **https://youtu.be/QgteXMMB7q0**. Acesso em: 30 ago. 2021.
Observação: por questão de segurança, sugerimos a utilização da bateria de 9v no lugar do carregador de celular.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, para sistematizar a atividade 2, sugerimos a elaboração de uma linha do tempo, utilizando o recurso Padlet. Dessa maneira, os estudantes poderão organizar o processo de formação do solo que ocorre por meio dos intemperismos físico e químico, quais reações químicas estão envolvidas e a disponibilidade dos micros e macro nutrientes existentes no solo, além de relacioná-los com a alimentação. A partir desta atividade, oriente os estudantes a elaborar o desafio nº 2 para o escape room/breakout.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, neste momento, vamos abordar a química na agricultura, a fonte dos nutrientes para as plantas e a importância da água nas dinâmicas envolvidas nesse processo. Proponha aos estudantes um levantamento de hipóteses a respeito do que é necessário para o pleno desenvolvimento das plantas. Existem condições essenciais para que isso aconteça? É importante retomar a atividade 2, na qual os estudantes puderam relacionar a presença dos macros e micronutrientes do solo com a alimentação.

Em seguida, sugerimos a leitura do trecho da obra "Os diálogos" de Platão. Os estudantes podem fazer a leitura, em grupos, e debater sobre o tema apresentado. Espera-se que articulem as ideias trazidas no texto, com conhecimentos anteriores e percebam a importância da água na dinâmica com o solo. De acordo com o texto, a água exerce função fundamental na natureza. Nas próximas atividades, vamos investigar qual é esse papel.

Sugestão de texto:
O solo era profundo, absorvia e mantinha a água em terra argilosa, e a água que era absorvida nas colinas alimentava as nascentes e havia água corrente por toda a parte.
(Platão, 427-347 a.C., Os diálogos)

Para o desenvolvimento dessa atividade, é fundamental retomar conhecimentos abordados na Formação Geral Básica, como ligações químicas (EM13CNT202), polaridade e solubilidade. Sugerimos em seguida, o vídeo "Dissolução e precipitação". Disponível em: **https://cutt.ly/CWWBkIH**. Acesso em: 4 set. 2021. É possível também que os estudantes pesquisem sobre o tema em livros didáticos de química disponíveis na escola.

SAIBA MAIS

Retenção e Movimento da Água. Disponível em: **https://cutt.ly/XWT5avf**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Química da fase líquida do solo. Disponível em: **https://cutt.ly/0WT5vN0**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Ligações químicas. Disponível em: **https://cutt.ly/SWUso5X**. Acesso em: 27 ago. 2021.

Concepções dos estudantes sobre ligações químicas. Disponível em: **https://cutt.ly/yWUsv5z**. Acesso em: 27 ago. 2021.

Interações intermoleculares. Disponível em: **https://cutt.ly/xWUsRDO**. Acesso em: 27 ago. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, proponha aos estudantes uma investigação sobre a química da água no solo. A fase líquida do solo é muito importante. Nela ocorrem uma série de reações químicas como hidratação, hidrólise, reações ácido-base e reações de oxidação-redução. Essa fase também é responsável pela retenção de substâncias pela fase sólida do solo, onde ocorrem reações de precipitação, dissolução, adsorção e dessorção, além de trocas iônicas.

Proponha a leitura e análise dos textos "Reações químicas da relação solo-solução do solo". Disponível em: **https://cutt.ly/1WYhAlp**. Acesso em: 26 ago. 2021. Capítulo 7, item 5, páginas 230 a 235, e "Interações solo-planta", 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: 26 ago. 2021. Os estudantes poderão se reunir em grupos para fazer a leitura e fazer uma discussão inicial. Neste momento, é importante retomar a elaboração do glossário, por meio de novos termos e conceitos que surgirem nas leituras dos textos. Solicite que os grupos compartilhem com a turma essas novas informações.

> Interações solo-planta: Durante seu desenvolvimento a partir de uma semente, a planta estende suas raízes para o interior do solo formando um aglomerado de minúsculos filamentos, distribuídos em várias direções, constituindo a rizosfera. A raiz tem formas tortuosas, adquiridas durante seu crescimento, à medida que vai penetrando no solo e desviando-se dos grãos e das partículas de terra, buscando encontrar água, oxigênio e nutrientes. Também, para absorver o máximo de minerais do solo, as raízes produzem substâncias que ajudam a solubilizar os minerais, modificando-os quimicamente e causando alterações de natureza química no solo.
>
> 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: 26 ago. 2021.

SAIBA MAIS

A importância do solo como recurso para uma vida mais sustentável. Disponível em: **https://youtu.be/9NqgxdoJwV0**. Acesso em: 22 ago 2021.

Recurso solo: propriedades e usos. Disponível em: **https://cutt.ly/1WYhAlp**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Química na agricultura - Os nutrientes do solo. Disponível em: **https://youtu.be/deVHg_b2d7w**. Acesso em: 23 ago. 2021.

Química na agricultura. Disponível em: **https://cutt.ly/pWYxxwt**. Acesso em: 23 ago. 2021.

Reações e interações de micronutrientes no solo. Disponível em: **https://cutt.ly/MWYxPTJ**. Acesso em: 6 set. 2021.

Experimento simples e rápido ilustrando a hidrólise de sais. Disponível em: **https://cutt.ly/mWYSe6F**. Acesso em: 27 ago. 2021.

Professor, para que as plantas possam se desenvolver adequadamente, elas precisam de nutrientes minerais absorvidos da atmosfera ou da água do solo, os macronutrientes e micronutrientes. Além desses elementos minerais, as plantas também precisam de nutrientes orgânicos, produzidos pela fotossíntese. Em "Estudo de caso no ensino de química relacionado à temática sementes" (Disponível em: **https://cutt.ly/aWYYLQZ**. Acesso em: 6 set. 2021), você encontrará orientações para trabalhar com a metodologia de estudo de caso. Essa proposta pode ser adaptada de acordo com a realidade e contexto vivenciados pelos estudantes.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

A partir da tabela abaixo, sugerimos a elaboração de um mural colaborativo no padlet para sistematizar as atividades propostas. Solicite aos estudantes que relacionem os termos propostos com as investigações, pesquisas bibliográficas, experimentos realizados na atividade 3. Outros termos que se mostraram relevantes na discussão podem ser adicionados.

micronutrientes	interação solo-planta	fase líquida do solo	fluxo de matéria e energia
reações químicas	minerais	água	macronutrientes

A partir desta atividade, oriente os estudantes a elaborar o desafio nº 3 para o **Escape room/breakout.**

SAIBA MAIS

Um **estudo interdisciplinar de aspectos do sistema solo/planta** a partir de uma abordagem investigativa no ensino de química. Disponível em: **https://cutt.ly/HWYOGjg**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Absorção de água e nutrientes pelas plantas. Disponível em: **https://cutt.ly/xWYO9EA**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Absorção e transporte de íons. Disponível em: **https://cutt.ly/aWYPeY4**. Acesso em: 26 ago. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

A composição e os aspectos físicos e químicos são importantes na análise da saúde do solo. Esse aspecto será abordado na **Atividade 3** do componente **Do solo à célula**. Retome isto com os estudantes, para saber o que essa discussão contribuiu para entender o que seria "saúde" do solo.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, nesta atividade, vamos abordar uma característica muito interessante do solo, o pH. É relevante que eles possam analisar a importância do pH do solo para a agricultura. Sugerimos iniciar com a leitura e análise das imagens abaixo. Espera-se que os estudantes observem que se trata da mesma flor, a *Hydrangea macrophylla*, conhecida como hortênsia e cultivada como planta ornamental. Porém apresentam coloração rosa e azul.



Imagem 1 - Fonte: Pixabay



Imagem 2 - Fonte: Pixabay

SAIBA MAIS

Imagem 1. Disponível em: **https://cutt.ly/SWEuaGz**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Imagem 2. Disponível em: **https://cutt.ly/LWEujTR**. Acesso em: 20 ago. 2021.

Em seguida, solicite aos estudantes a leitura e análise da questão 121 do ENEM de 2018, prova da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Disponível em: **https://cutt.ly/5WWIl7s**.

Acesso em: 27 ago. 2021. Peça que registrem suas respostas e justificativas. A proposta é retomar a questão, as respostas e justificativas, após as atividades. As hipóteses levantadas não devem ser consideradas como erradas. Elas serão confirmadas ou refutadas. Nesse caso, poderão ser reformuladas.

SAIBA MAIS

Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes do ensino médio. Disponível em: **https://cutt.ly/hWYCHbj**. Acesso em: 6 set. 2021.

Questão 121 (ENEM/2018). O manejo adequado do solo possibilita a manutenção de sua fertilidade à medida que as trocas de nutrientes entre matéria orgânica, água, solo e ar são mantidas para garantir a produção. Algumas espécies iônicas de alumínio são tóxicas, não só para a planta, mas para muitos organismos como as bactérias responsáveis pelas transformações no ciclo do nitrogênio. O alumínio danifica as membranas das células das raízes e restringe a expansão de suas paredes, com isso, a planta não cresce adequadamente. Para promover benefícios para a produção agrícola, é recomendada a remediação do solo utilizando calcário ($CaCO_3$).

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. Porto Alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

Essa remediação promove no solo o(a):
a. Diminuição do pH, deixando-o fértil.
b. Solubilização do alumínio, ocorrendo sua lixiviação pela chuva.
c. Interação de íon cálcio com o íon alumínio, produzindo uma liga metálica.
d. Reação do carbonato de cálcio com os íons alumínio, formando alumínio metálico.
e. Aumento da sua alcalinidade, tornando os íons alumínio menos disponíveis.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, na Formação Geral Básica, os estudantes investigaram as transformações químicas no cotidiano e o equilíbrio químico por meio da fabricação do refrigerante. Analisaram também os fatores que influenciam o equilíbrio como pressão, temperatura, concentração. Puderam também iniciar suas pesquisas sobre o equilíbrio químico presente nos solos. Retome esses conceitos por meio da leitura e análise de livros didáticos de química disponíveis na escola. É importante destacar a autoionização da água, seu produto iônico e as concentrações dos íons H^+ e OH^- para a definição do potencial hidrogeniônico. Em seguida, para aprofundar e ampliar as investigações, sugerimos a realização de experimentos para a determinação do pH do solo. Disponível em:

https://cutt.ly/fWYLGKk. Acesso em: 6 set. 2021. Também é possível realizar o experimento com papel universal indicador de pH. Solicite que os estudantes registrem os procedimentos experimentais em seu diário de bordo e adicionem no glossário termos e/ou conceitos a serem pesquisados.

SAIBA MAIS

Vídeo **"Determinação do pH".** Disponível: **https://youtu.be/IIcaWzH_r7I**. Acesso em: 20 ago. 2021

Após a realização dos experimentos, sugira aos estudantes um levantamento bibliográfico sobre os tipos de solo e seus pH. Algumas questões podem nortear essa pesquisa, como por exemplo: o pH pode influenciar na produtividade agrícola? As plantas podem ser cultivadas em qualquer pH de solo? É possível corrigir o pH de um solo? Como esse processo é realizado? Outras questões podem surgir a partir das discussões com os estudantes e considerando a realidade local no qual estão inseridos.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, retome a questão do ENEM apresentada na introdução da atividade 4. Proponha uma roda de conversa entre a turma. As hipóteses registradas inicialmente foram comprovadas ou refutadas? Houve a necessidade de reformulações? Em seguida, proponha o estudo de caso "Os morangos de Seu João". Divida a turma em equipes. Cada uma delas representará a equipe de técnicos da Fazenda Boa Esperança. Como poderão ajudar o Seu João a cultivar, adequadamente, os morangueiros?

OS MORANGOS DE SEU JOÃO

Seu João possui uma pequena propriedade rural na cidade de Jarinu (SP), tradicional região produtora de morangos. Sabendo que sua netinha Alice gosta muito da fruta, resolveu cultivá-la em seu sítio. Como não conhecia muito sobre o assunto, perguntou ao seu vizinho, Seu Antônio, produtor e fornecedor de morangos para os supermercados da região:

- Bom dia, Seu Antônio! Como vai? Vou plantar uns moranguinhos com minha neta, mas não sei como começar. Será que você pode me ajudar?

- Bom dia Seu João! Tudo bem, e a família? Claro! Vou te emprestar um livro que fala tudo sobre o cultivo de morangos.

Seu João voltou muito animado para casa com o livro de seu Antônio, e começou seus estudos sobre o cultivo do morango. Providenciou tudo o que precisava para iniciar o plantio. Seguiu todas as orientações do livro. Plantou com muito amor, pensando em sua netinha que iria saborear os deliciosos morangos. Mas, as semanas se passaram e nada de morangos... Foi quando viu no programa de domingo Solo da Gente, a reportagem que falava de um tal pH do solo. E que seria importante testar o solo para saber se as condições para o plantio eram adequadas. E foi exatamente o que ele fez.

Depois de alguns dias, recebeu pelo correio, o resultado do teste que dizia que o solo era alcalino. Diante dessa informação, investigue o que deveria ser feito. Qual a faixa de pH ideal para os morangueiros? Que tipo de solo preferem? Além disso, o solo deve ser úmido ou seco. Caso seja possível, procure conversar com técnicos responsáveis por esse tipo de análise de solos. Quais profissões poderiam auxiliar a resolver o problema?

Professor, para o estudo de caso, oriente os estudantes a fazerem um levantamento de hipóteses, pesquisarem sobre o tema e analisarem as alternativas para tomada de decisão buscando uma solução viável. Em seguida, sugerimos a elaboração de uma apresentação. Os grupos podem fazê-lo por meio de edição de um vídeo, por exemplo. A partir desta atividade, oriente os estudantes a elaborar o desafio nº 4 para o Escape room/breakout.

SAIBA MAIS

Calagem e adubação do morangueiro. Disponível em: **https://cutt.ly/9WY8YMY**. Acesso em: 6 set. 2021.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Professor, ao longo das atividades, os estudantes puderam observar alguns fenômenos químicos e associá-los às dinâmicas que ocorrem nos solos. Desde sua origem e formação por meio dos intemperismos físico e químico ao longo de muitos anos, passando por suas características morfoló-

gicas, composição, propriedades físico-químicas e fertilidade. Foi uma longa jornada investigando os solos. Para encerrar a Unidade Curricular "O indivíduo e o ambiente", sugerimos investigar uma região muito interessante do Estado de São Paulo, o Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, mais conhecido pela sigla PETAR. O parque localiza-se entre as cidades de Apiaí e Itaporanga. É considerado uma das Unidades de Conservação mais importantes do mundo. Abriga a maior porção de Mata Atlântica preservada do Brasil e mais de 300 cavernas. A região abriga comunidades quilombolas como o quilombo Ivaporunduva, havendo a possibilidade de visitação por meio do ecoturismo de base comunitária. Permitindo conhecer melhor o sistema agrícola tradicional das comunidades quilombolas do Vale do Ribeira e a cultura afrodescendente, valorizando o conhecimento tradicional e o conhecimento científico praticados pela comunidade. Para iniciar a sensibilização, sugerimos o trecho abaixo do livro "Torto arado" de Itamar Vieira Junior:

> Meu pai não tinha letra, nem matemática, mas conhecia as fases da lua. Sabia que na lua cheia se planta quase tudo; que mandioca, banana e fruta gostam de plantio na lua nova; que na lua minguante não se planta nada, só se faz capina e coivara.
>
> Sabia que para um pé crescer forte tinha que se fazer a limpeza todos os dias, para que não surgisse praga. Precisava apurar ao redor do caule de qualquer planta, fazendo montículos de terra. Precisava aguar da mesma forma, para que crescesse forte. Meu pai, quando encontrava um problema na roça, se deitava sobre a terra com o ouvido voltado para seu interior, para decidir o que usar, o que fazer, onde avançar, onde recuar.
>
> Vieira Junior, Itamar. Torto arado. Brasil: Todavia, 2019.

Professor, peça aos estudantes que façam um levantamento bibliográfico a respeito das comunidades quilombolas. É importante destacar a formação dessas comunidades, o modo de vida e as lutas travadas para manter seus territórios originais. Faça uma roda de conversa com os alunos para troca de saberes pesquisados.

SAIBA MAIS

Guia de áreas protegidas: PE Turístico do Alto Ribeira. Disponível em: https://cutt.ly/QWEhf2t. Acesso em: 26 ago. 2021.

Quilombos do Ribeira: Ivaporunduva. Disponível em: https://cutt.ly/NWEhh6H. Acesso em: 26 ago. 2021.

Por que o Sistema Agrícola Tradicional Quilombola do Vale do Ribeira é patrimônio cultural brasileiro? Disponível em: **https://cutt.ly/uWEhkIS**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Sistema Agrícola Tradicional das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira. Disponível em: **https://cutt.ly/FWEhvqK**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Coleção Terra de Quilombos. Comunidade quilombola Ivaporunduva. Disponível em: **https://cutt.ly/vWEhnwm**. Acesso em: 26 ago. 2021.

Espeleologia: o estudo das cavernas. Disponível em: **https://cutt.ly/qEmHcJd**. Acesso em: 26 set. 2021.

Professor, apresente as imagens de algumas cavernas do PETAR, ou solicite que os estudantes tragam de seus levantamentos bibliográficos. As cavernas apresentam uma beleza natural extraordinária, no entanto, para obterem essa configuração levaram muitos anos para se transformarem. Como se dá a formação de estalagmites no chão e estalactites no teto de cavernas?



Imagem 1: Caverna de Santana. Fonte: Wikimedia



Imagem 2: Caverna Teminina. Fonte: Wikimedia

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, neste momento abordaremos conceitos de ligações químicas. Para iniciar a proposta, retome o conhecimento construído na Formação Geral Básica. Em seguida, vamos aprofundar e ampliar esses saberes. Para isso, sugerimos iniciar com a leitura do texto "Cristais". Disponível em: **https://cutt.ly/vWEi8YK**. Acesso em: 27 ago. 2021. A partir da leitura, solicite que os estudantes destaquem termos desconhecidos para a inclusão no glossário. Outros termos podem ser indicados por você. Dessa forma, os conceitos podem ser buscados pelos próprios estudantes. Sugerimos também, para complementar a investigação, o vídeo "Geometria molecular". Disponível em: **https://youtu.be/FTsU0vE9Gik** (de 0:43 a 3:27). Acesso em: 27 ago. 2021. Também é possível propor aos estudantes a leitura e análise sobre geometria molecular nos livros didáticos de química disponíveis na escola. Para consolidar ainda mais os conceitos de ligações químicas e geometria molecular, sugerimos a confecção de um jogo didático, o GeomeQuímica.

SAIBA MAIS

GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular. Disponível em: **https://cutt.ly/XYnSXKd**. Acesso em: 26 set. 2021.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

É importante ressaltar que assim como os cristais, as cavernas são resultado de um processo geológico de milhares de anos. Professor, no componente **Das rochas ao solo, entenda essa transformação**, são abordados a organização da escala de tempo geológico, retome com os estudantes essa proposta.

Professor, no componente "Das rochas ao solo, entenda essa transformação", foi proposta a realização de atividades experimentais para reproduzir a formação dos minerais. Retome com os estudantes. Caso não tenham sido feitas, proponha um experimento ou o vídeo para investigar a reação de formação do carbonato de cálcio. (Carbonato de cálcio.) Disponível em: **https://youtu.be/GpweqXwNDdQ**. Acesso em: 26 ago. 2021. Você pode complementar com o texto "Carbonato de cálcio". Disponível em: **https://cutt.ly/LWY5Lnr**. Acesso em: 26 ago. 2021.

SAIBA MAIS

Conhecendo as cavernas para desenvolver o conhecimento químico. Disponível em: https://cutt.ly/PWEhTdA. Acesso em: 26 ago. 2021.

Equilíbrio químico das cavernas. Disponível em: https://cutt.ly/ZWUpx03. Acesso em: 26 ago. 2021.

Crescimento de cristais: um experimento para o Ensino Médio. Disponível em: https://cutt.ly/kWUaI5U. Acesso em: 27 ago. 2021.

Vídeo: **Como fazer cristais com vinagre** - experiência de química fácil. Disponível em: https://youtu.be/LvvBUewOOgU. Acesso em: 27 ago. 2021.

Professor, para dar continuidade às investigações, sugerimos um levantamento bibliográfico sobre a importância do calcário para o solo e suas aplicações na agricultura. Proponha uma roda de conversa entre os grupos a partir dos dados da pesquisa.

SAIBA MAIS

Calcário no Solo: Conheça 5 Tipos e sua Importância! Disponível em: https://cutt.ly/eWUaiqY. Acesso em: 6 set. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Professor, neste momento, vamos trabalhar com o jogo de tabuleiro "Minerais".

SAIBA MAIS

Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química. Disponível em: **https://cutt.ly/WWEoYk0**. Acesso em: 27 ago. 2021.

Jogo **"Minerais"**. Disponível em: **https://cutt.ly/PWEoIPb**. Acesso em: 27 ago. 2021.

Professor, a partir desta atividade, oriente os estudantes a elaborar o desafio nº5. Para sistematizar/fechamento do componente **Transformações do solo**, foi sugerido a elaboração de um jogo no formato de **Escape room/breakout.** Ao longo das atividades propostas, os estudantes foram confeccionando cada um dos desafios relativos às atividades. Espera-se que neste momento, os jogos sejam finalizados para serem divulgados. Proponha uma rotação por estações diferenciada, na qual cada grupo deverá jogar o escape room/breakout das outras equipes e avaliar as propostas segundo a rubrica definida pelo grupo. Nesse momento de fechamento, é importante que eles possam realizar uma autoavaliação em relação ao que foi estudado. Os jogos poderão ficar disponíveis utilizando alguma plataforma de armazenamento como o Google Drive, por exemplo, para que outros estudantes possam jogar.

COMPONENTE 5

ASPECTOS SOCIOCULTURAIS DA ALIMENTAÇÃO

DURAÇÃO: 30 horas

AULAS SEMANAIS: 2

QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Sociologia ou Geografia.

INFORMAÇÕES GERAIS:

Professor, o Componente Curricular 5 - Aspectos socioculturais da alimentação do Aprofundamento Curricular Integrado em Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, permitirá ao estudante investigar e compreender reflexivamente o processo de constituição do sujeito nas sociedades contemporâneas, tendo por base a abordagem de conceitos fundamentais das ciências sociais, como: elementos e dimensões da cultura (simbólica, híbrida etc.), processo de socialização, interação social, sociabilidade, representação social, identidade, distinção, diferenciação, entre outros. Além disso, por se tratar de um aprofundamento integrado com componentes da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o fator de integração será por meio da relação entre alimentação, sociedade e cultura. Assim, identificar, caracterizar, analisar e refletir criticamente, dentre outras habilidades, sobre as diferentes formas de produção e consumo de alimentos permitirão aos estudantes compreenderem, como construção material e simbólica, as diferentes práticas e representações associadas a esses processos que contribuem com a construção de identidades. Para isso, este material reúne sugestões de práticas com o propósito de auxiliá-lo no desenvolvimento deste componente, contemplando atividades que priorizam 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.

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

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).

EM13CHS104	Analisar objetos e vestígios da cultura material e imaterial de modo a identificar conhecimentos, valores, crenças e práticas que caracterizam a identidade e a diversidade cultural de diferentes sociedades inseridas no tempo e no espaço.

Eixos Estruturantes e suas Competências e Habilidades: Investigação Cientifica e Processos criativos.

EMIFCHS02	Levantar e testar hipóteses sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, contextualizando os conhecimentos em sua realidade local e utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCHS03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCHS04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre temas e processos de natureza histórica, social, econômica, filosófica, política e/ou cultural, em âmbito local, regional, nacional e/ou global.

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, nesta primeira atividade do componente **5 Aspectos socioculturais da alimentação,** prevista para oito aulas, sugerimos que se aborde o conceito de cultura e a relação com valores, normas e símbolos que estruturam a vida em sociedade e dos grupos que a compõe, contextualizando aspectos da cultura, com especial enfoque sobre as práticas culturais alimentares, que envolvem os estudantes em suas relações cotidianas e suas expectativas em torno dos projetos de vida. Considere aqui uma oportunidade de retomar os conhecimentos dos estudantes acerca de como as Ciências Humanas e Sociais construíram a noção de cultura, com vistas a ampliar suas habilidades analíticas, investigativas e reflexivas alinhadas ao Eixo Investigação Científica.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos, a seguir, algumas referências de obras sobre o tema alimentação, sociedade e cultura, bem como outras que poderão ajudá-lo a desenvolver essa proposta de atividade:

AZEVEDO, Elaine de. **Alimentação, sociedade e cultura: temas contemporâneos.** Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 44, jan/abr 2017, p. 276-307. Disponível em: **https://cutt.ly/OR9mzRZ**. Acesso em: 26 ago. 2021.

CANESQUI, A. M. e GARCIA, R. W. D. (orgs.). **Antropologia e nutrição: um diálogo possível** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. Disponível em: **https://cutt.ly/9TrT0PX**. Acesso em: 24 ago. 2021.

MENASCHE, Renata; ALVAREZ, Marcelo; COLLAÇO, Janine (orgs.). **Dimensões socioculturais da alimentação: diálogos latino-americanos** [recurso eletrônico]. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. Disponível em: **https://cutt.ly/3R9mR5p**. Acesso em: 26 ago. 2021.

SIMÕES, Julio e GIUMBELLI, E. Cultura e alteridade. In: MORAES, A. C. (org.) **Sociologia: ensino médio** Brasília: MEC/SEB, 2010 (Coleção explorando o ensino). Disponível em: **https://cutt.ly/KR28gVy**. Acesso em: 03 nov. 2021).

CAMARGO, Fausto. **A sala de aula inovadora: estratégias para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

DESENVOLVIMENTO

Semana 1: 2 aulas

Esse percurso pode ser iniciado a partir da retomada dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Cultura. Considerando que os estudantes estejam familiarizados com discursos e narrativas, tanto do senso comum quanto científicos, que explicam as diversas formas de ser e estar no mundo dos seres humanos, comece a atividade problematizando o que nos torna humanos e nos diferencia dos outros animais que também vivem em sociedade. *Se somos uma mesma espécie, tal como muitos outros animais sociais, o que nos torna tão diferentes uns dos outros? Nossa forma de agir e interagir com o meio e com os outros seguem padrões que também guiam os dos animais que vivem em sociedade?* A partir das contribuições que surgirem, desenvolva com eles a perspectiva de que, diferente dos outros animais, só o ser humano é capaz de produzir cultura. Provoque-os a pensarem sobre essa afirmação a partir de situações que oponham o agir humano ao agir de animais, apontando aspectos da ação humana orientada por normas sociais, valores, símbolos, que não se verificam entre os animais, que se orientam por instinto. As problematizações propostas, neste momento, podem partir das práticas alimentares dos estudantes, identificando nelas marcadores identitários do meio em que estão inseridos, de sua família, de sua cidade, o que contribuirá para contextualizar a aprendizagem e subsidiar o desenvolvimento das próximas reflexões. Assim, procure estimular o debate sobre as relações entre alimentação e cultura a partir de suas próprias práticas e oriente-os a registrarem suas percepções em um quadro colaborativo em nuvem, que será acionado posteriormente no desenvolvimento desta atividade.

Uma estratégia possível é desenvolver com eles um debate sobre "o que é natural e o que não é natural", a partir de imagens diversas que retratem o universo de práticas alimentares dos humanos e dos animais. Em seguida, promova a leitura compartilhada do capítulo "A influência da cultura na alimentação", da cartilha **Alimentação e Cultura**, publicada pelo Departamento de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (FS/UnB), em parceria com o Ministério da Saúde (disponível em **https://cutt.ly/eEzD5zR**. Acesso em: 23 set. 2021.). Por fim, feche esse momento de sensibilização projetando o vídeo "Alimentação, Cultura e Identidade", da UFRGS TV (disponível em: **https://cutt.ly/QEzDMqQ**. Acesso em: 23 set. 2021.), em que são abordados vários aspectos a serem trabalhados nas cinco atividades do componente, como cultura, socialização, sociabilidade, identidade e segurança alimentar.

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor, neste momento, entendemos como importante propiciar aos estudantes o contato com a produção das Ciências Humanas e Sociais sobre como o comportamento humano é orientado pela cultura. Para isso, sugerimos provocá-los a pensarem como a noção de cultura foi construída a muitas mãos por antropólogos e sociólogos, orientando-os para, reunidos em grupos, pesquisarem:

- O noção de Cultura formulada por algum autor (a ser definido com cada grupo), que pode ser: Franz Boas, Margaret Mead, Ruth Benedict, Bronislaw Malinowski, Radcliffe-Brown, Marcel Mauss, Claude Levi-Strauss, Marshall Sahlins, Clifford Geertz, Edgar Morin, Eduardo Viveiros de Castro, Roberto da Matta, Darcy Ribeiro, entre outros, segundo seu critério;
- Como essa noção ajuda a pensar a relação entre Homem, natureza, sociedade e alimentação?

A pesquisa subsidiará, posteriormente, as reflexões sobre o conceito de Cultura. Sugerimos que os orientem a sistematizarem os dados levantados em forma de infográficos, a serem compartilhados e debatidos em uma roda de conversa. Problematize: *por que é importante estudar a Cultura? Afinal, o que significa o termo Cultura?* Por que estudar a cultura pode nos ajudar a compreender como o ser humano se alimenta e outros problemas relacionados ao ato da alimentação? As contribuições dos estudantes podem ser registradas e sistematizadas com a elaboração de um quadro colaborativo em nuvem, com uso de algum aplicativo online, a ser acionado posteriormente no desenvolvimento da atividade.

Professor, neste momento, sugere-se que retome as considerações dos estudantes do quadro colaborativo e desenvolva, a partir do uso de excertos de textos com definições de cultura, estratégias de aprendizagem ativa e colaborativa, como **diferentes perspectivas de um texto** (CAMARGO, 2018, p. 58-60), cujo passo a passo pode ser **https://cutt.ly/zTrShl1**.

O importante é possibilitar aos estudantes construírem o repertório conceitual acerca da noção científica de Cultura, dos elementos que a constitui, de suas dimensões e características, de modo que seja possível problematizar: *o que significa dizer que o ser humano é, a um só tempo, produto e produtos da cultura?*

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, entre a produção dos alimentos e o ato da alimentação, há muita cultura, mas, também, muita ciência envolvida. Assim, as reflexões proporcionadas pelos demais componentes desta Unidade Curricular "O indivíduo e o ambiente" oferecem possibilidades de integração curricular, a partir de como as diferentes áreas *definem "tempo"* e *contam "histórias"*. Por exemplo, o **componente 1 "Do solo à célula"** abordará a relação do que comemos com a composição do nosso corpo, no sentido de que os seres vivos trazem inscritos em seus organismos evidências, a partir da alimentação, de épocas e lugares em que viveram, bem como de processos evolucionários e de mudanças ambientais (e culturais, no caso dos humanos) pelos quais passaram. Desse modo, aproveite este momento em que os estudantes estão se deparando com a noção científica de Cultura e suas relações com a alimentação para problematizar: *à luz das contribuições da Biologia, da Química e das Ciências Humanas e Sociais, podemos afirmar que "somos o que comemos"?*

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Professor, para sistematizar as aprendizagens desta atividade, sugere-se que, em um primeiro momento, os estudantes elaborem individualmente um breve texto acerca de como compreendiam a questão da cultura e quais foram as principais alterações nas suas concepções pessoais, refletindo, também, sobre como percebem, agora, a presença da cultura na transformação do solo e em suas práticas alimentares. Uma vez produzidos os textos, oriente-os a compartilharem suas produções, de modo que os permitam reescreverem seus textos, a partir da troca de ideias e dos comentários que surgirem. Esta segunda etapa pode ser feita a partir da estratégia **"Debate dois, quatro, todos"** (CA-

MARGO, 2018, 49-50), cujo passo a passo pode ser acessado neste link: **https://cutt.ly/ZTrSDzq**. Aproveite para, a partir da produção dos estudantes, diagnosticar suas aprendizagens e seus níveis de proficiência a respeito da noção de Cultura e como eles aplicam tal noção para analisar suas práticas alimentares, planejando ações necessárias para cobrir eventuais lacunas de aprendizagem.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Professor, com o objetivo de aprofundar as reflexões sobre os aspectos socioculturais que conformam a diversidade de práticas e contextos alimentares dos seres humanos, sugere-se que, agora, seja desenvolvido a perspectiva dos processos de socialização e de construção da identidade, em seus vários aspectos, que incidem sobre a constituição dos sujeitos nas sociedades contemporâneas.

A alimentação tem especial relevância no desenvolvimento dessas reflexões, não só por ser a temática do componente, mas na medida em que, logo cedo, as crianças pequenas aprendem a comer o que sua cultura come e, assim, aprendem os rituais, os interditos, as prescrições, as associações, as hierarquias, os papéis, os jogos da interação social, os valores, entre outros aspectos da organização social, ao mesmo tempo que se situa e se coloca como indivíduo ao expressar sua subjetividade, por meio da recusa de certos alimentos, do gosto, dos interesses. Esse aprendizado ocorre no refeitório da creche, da escola, da faculdade, do trabalho, dos restaurantes, das festas, dos cultos e celebrações religiosas, entre outros espaços da vida social dos indivíduos ao longo de suas existências. Desse modo, o espaço da alimentação é percebido, pelas ciências humanas e sociais, como lugar de socialização, sociabilidade, interação social e construção de identidade.

SAIBA MAIS

MEDEIRO, Marília Salles Falci. **A construção teórica dos conceitos de socialização e identidade.** Revista de Ciências Sociais, v. 33, n. 1, p. 78 – 86, 2002. Disponível em: **https://cutt.ly/KR9WAVP**. Acesso em: 03 nov. 2021.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. **A particularidade do processo de socialização contemporâneo**. Tempo social, v. 17, n. 2, p. 335-350, nov. 2005. Disponível em: **https://cutt.ly/pR9WZ8M**. Acesso em: 03 nov. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 5 e 6: 4 aulas

Professor, à guisa de sensibilização, sugere-se que, primeiramente, organize uma **roda de conversa** e estimule o debate sobre o que significa, para eles, "ser adolescente", explorando seus conhecimentos prévios sobre a socialização desde a infância. Provoque o debate com questões que remetam à educação de valores, normas, regras, padrões de comportamento, papéis sociais, com a qual interagem desde o nascimento e que envolvem seu meio cultural, bem como explore as concepções dos estudantes sobre o universo social e cultural que envolve a condição de "ser adolescente" hoje. Esta é uma oportunidade para mobilizar com os estudantes suas memórias afetivas relacionadas à alimentação, um caminho possível para que identifiquem e relacionem aspectos importantes de seus processos de socialização. Ao final da conversa, peça para que sistematizem as reflexões em um quadro colaborativo.

A segunda etapa consiste na realização de uma pesquisa com o tema "ser adolescente ontem", com o objetivo de colher informações a partir das percepções de familiares de diferentes gerações (bisavós, avós, pais e tios). Sugerimos que o método, as técnicas de pesquisa e a amostragem sejam definidos pelos estudantes com a sua mediação. O importante é que os estudantes levantem informações sobre as representações sociais dos pesquisados sobre o que, para eles, significava "ser adolescente", a partir da condição de infância e adolescência vivida por eles em relação a aspectos como hábitos e práticas alimentares, brincar, estudar, trabalhar, responsabilidades, relação com os mais velhos, liberdades (como escolher profissão, escolher formação, poder usar qualquer roupa, poder ir a festas de amigos, namorar etc.). Os dados das pesquisas podem ser compilados e compartilhados a partir de formulários eletrônicos, como o Google Forms, de forma a facilitar o acesso a todos.

Finalizada a sistematização da pesquisa, o objetivo da terceira etapa é proceder à análise comparativa entre as percepções dos estudantes, expressas no quadro colaborativo do momento de sensibilização, e as percepções dos mais velhos, de modo que os estudantes percebam diferenças e continuidades que envolvem os processos de socialização e a construção da identidade entre as distintas épocas. Problematizações podem ajudar nessa reflexão, tais como: *Ser adolescente em outras épocas era a mesma coisa que hoje? O que mudou de lá para cá? Os adolescentes eram educados em valores, normas, padrões e papéis sociais diferentes ou esses aspectos mudaram com o tempo? Essa "educação" varia com o tempo e no espaço? Há mais liberdade hoje para o indivíduo ser o que ele quiser?*

Como sugestão de fechamento desse momento, desenvolva com os estudantes a ideia de que a cultura, por ser dinâmica e multifacetada, sofre mudanças e, com ela, mudam também valores, normas, padrões de comportamento e papéis sociais que envolvem concepções sobre o que é ser adolescente (o que é esperado que um adolescente seja), assim como ser jovem, ser adulto, ser velho, ser mãe, ser pai, ser homem, ser mulher, ser trabalhador, entre outras, mudanças que impactam os processos de socialização e de construção identitária conforme o tempo e o lugar.

Alguns aspectos sobre a dimensão da alimentação nos processos de socialização e construção identitária podem ser explorados nesse exercício comparativo entre épocas e gerações, como por

exemplo: mudanças nos padrões de consumo alimentar (novas formas de comer, comer fora de casa, comensalidade etc.); mudanças nos papéis de gênero quanto às atribuições pela produção, coleta e preparo de alimentos; mudanças nas configurações familiares; entre outros. Problematizar alguns desses aspectos contribuirá com as reflexões da atividade 3.

Semana 7: 2 aulas

É o momento de aprofundar as aprendizagens dos estudantes quanto aos conceitos de socialização e identidade. Sugerimos, para isso, desenvolver alguma estratégia ativa de leitura (como Quebra-Cabeças) de excertos do livro de Anthony Giddens Sociologia (Ed. Artmed, 2001), distribuído às escolas pelo programa Sala de Leitura, em que o autor desenvolve os conceitos nas páginas 42 a 44. Obviamente, a seu critério, podem ser trabalhados outros autores, como Zigmunt Bauman, Peter Berger, Pierre Bourdieu, Manuel Castells, Claude Dubar, Émile Durkheim, Max Weber, dentre outros.

Oriente os estudantes para que, com base nos dois conceitos, analisem os processos pelos quais passaram e ainda passam para que se tornassem o que são hoje. Para isso, sugere-se a realização de uma **roda de conversa**, para refletirem sobre como tais processos contribuíram para seus projetos de vida e suas escolhas profissionais. Sugere-se, para isso, algumas problematizações, que os provoquem a pensar os desafios e as possibilidades de superação: *até que ponto, considerando a complexidade da sociedade em que vivemos e as mudanças que ocorrem na cultura, a socialização primária foi significativa para vocês serem o que são? Qual a relação entre suas identidades e o momento de suas vidas, que exige, cada vez mais, autoafirmação, autonomia, independência e protagonismo? É mais difícil ser adolescente hoje do que em outras épocas?*

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Sugere-se que os estudantes sistematizem suas reflexões na forma de um ensaio (escrito, em formato de HQ, vídeo ou conforme o interesse dos estudantes) que contemple uma breve autobiografia, suas aspirações futuras e os desafios que esperam enfrentar nos outros espaços de interação e sociabilidade, considerando os processos de socialização e de construção identitária que continuam ao longo da vida. Aproveite para oportunizar aos estudantes momentos de trocas, vivências e reflexões a partir das produções, sobre as aprendizagens e os desafios de "ser adolescente" hoje em dia.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Professor, nesta atividade, propõe-se estudar as relações entre cultura e identidade na contemporaneidade, a partir de perspectivas teóricas que enfatizam as mudanças que ocorreram nas sociedades contemporâneas devido a fatores relacionados à globalização que alteraram a dinâmica de formação das identidades culturais e, por conseguinte, das práticas alimentares como marcas identitárias de diversos grupos étnicos e sociedades, cada vez mais fluídas e globalizadas. As estratégias aqui propostas visam desenvolver habilidades dos eixos Investigação Científica, por meio de pesquisas bibliográficas, e Processos Criativos, a partir do qual os estudantes desenvolverão objetos de aprendizagem.

SAIBA MAIS

PROENCA, Rossana Pacheco da Costa. **Alimentação e globalização: algumas reflexões.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 62, n. 4, p. 43-47. Disponível em: **https://cutt.ly/hTrIcoa**. Acesso em: 08 nov. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semana 9: 2 aulas

Professor, aproveite o momento inicial para realizar uma avaliação diagnóstica, retomando as aprendizagens anteriores sobre Cultura e Identidade, uma vez que o objetivo aqui é propiciar a articulação entre esses conceitos para construir perspectivas analíticas e reflexivas acerca da relação entre Identidades Culturais e Alimentação na contemporaneidade. Como sugestão, projete fotografias do projeto **Hungry Planet: What the World Eats - family nutrition & cost**, de Peter Menzel, disponível em **https://cutt.ly/GEcpV73** e provoque-os a debaterem sobre as relações entre identidade, cultura e os hábitos alimentares das famílias retratadas no ensaio, explorando, ainda, suas percepções sobre as marcas da industrialização e da globalização. Busque, a partir das manifestações dos estudantes, registrar e fazer apontamentos para dirimir eventuais dúvidas que surgirem ou dificuldades para aplicarem os conceitos na análise das imagens.

Após esse momento inicial, sugere-se a projeção do documentário Mapulawache, **A Festa do Pequi,** dirigido por Aiuruá Meinako, sobre o rito que celebra um mito envolvendo a tradição, a alimentação, os espíritos, as cerimônias e a identidade cultural de grupos étnicos do Alto Xingu (Disponível em **https://youtu.be/jzKlcIqJ5Sg** (parte 1) e **https://youtu.be/5-6gHwa5pY4** (parte 2). Acesso em: 03 nov. 2021). A partir do documentário, alguns aspectos podem ser destacados,

relacionando a alimentação à construção da identidade cultural do grupo em torno do ritual celebrado: as relações dos indivíduos com o solo, com o rio, com a mata, com os animais; a estruturação das relações e dos papéis sociais entre os indivíduos (hierarquias, gênero, etárias etc.); os símbolos envolvidos; a presença de elementos "estranhos", fruto do contato com outras culturas; entre outros. Após a projeção, explore as percepções dos estudantes, a partir de problematizações como: *por que celebrar um alimento? Qual o significado desse alimento para aquele grupo? Será que é o mesmo significado que outros grupos étnicos do Brasil atribuem ao pequi? É possível, a partir do que vocês aprenderam sobre identidade, afirmar que este ritual é uma marca da identidade desse grupo? Qual seria o impacto na identidade do grupo se, por acaso, o meio no qual vive fosse destruído ou se deslocassem de forma forçada?*

Em um segundo momento, com o intuito de avançar na reflexão sobre a importância da identidade cultural para diferentes grupos sociais, abordando como exemplo a questão dos deslocamentos forçados de grupos étnicos, sugere-se a leitura compartilhada do artigo "Comida síria transporta imaginário de refugiados para lugar que não existe mais", de Maria Fernanda Ziegler, da Agência Fapesp (Disponível em: **https://cutt.ly/ZR9QmuZ**. Acesso em: 24 ago. 2021). Alguns aspectos que podem ser explorados a partir do texto e provocar a reflexão dos estudantes: o alimento mobiliza a memória afetiva; reforça o vínculo do indivíduo a lugares de pertencimento; é carregado de sentidos e significados que variam conforme o contexto cultural; permite processos de aculturação menos traumáticos para quem está fora de seu contexto original; permite o autorreconhecimento e o reconhecimento do outro, do diferente; permite estabelecer pontes com o passado e o lugar do vivido; entre outros.

Para fechar esse momento, sugere-se que os estudantes, reunidos em grupos, discutam: *Se, como brasileiros, paulistas, jovens, temos uma cultura em comum, podemos dizer que compartilhamos uma identidade também? Que elementos marcam essa possível identidade? Tal como os Sírios e os Meinakos, temos alguma marca identitária que nos une por meio da alimentação?* Defina um tempo para o exercício e, ao final da conversa, peça para que sistematizem as reflexões, formulando hipóteses sobre uma Identidade Cultural brasileira, e as compartilhem em uma roda de conversa.

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Professor, a partir das hipóteses formuladas pelos estudantes, é o momento de oportunizar a eles o contato com a perspectiva de autores que discutem as relações entre identidade e cultura na contemporaneidade, tais como Stuart Hall, Zygmunt Bauman, Manuel Castells, Néstor García Canclini, Renato Ortiz, entre outros.
A turma poderá ser dividida em grupos, e cada grupo produzirá recursos (vídeos, podcasts, textos, entre outros) sobre o pensamento de um ou mais autores, conforme seu critério, acerca da formação das identidades culturais na contemporaneidade, mobilizando a estratégia de **multiletramento**. Para a produção dos recursos, apresente aos estudantes um roteiro com questões que nortearão a prospecção de informações acerca do pensamento do(s) autor(es), como, por exemplo: *qual a noção do autor sobre identidade cultural? Como o autor pensa a questão dos processos globalizadores na formação das identidades culturais? Como tais concepções podem ajudar a pensar a nossa Identidade Cultural?* Oriente-os para que os materiais produzidos não exijam muito tempo de leitura (entre 7 e 10 minutos).

Após a produção dos recursos, organizar uma **rotação por estações** para apresentação dos trabalhos. Cada grupo passará por todas as estações e fará registros sobre o que aprenderam a partir de cada trabalho analisado. Ao final, esses registros poderão ser sistematizados pelos grupos e compartilhados em uma roda de conversa para refletirem: *considerando as hipóteses elaboradas anteriormente pelos estudantes e as perspectivas sobre o processo contemporâneo de formação das identidades, como definir uma identidade cultural brasileira?*

O objetivo é que os estudantes desenvolvam a noção de Identidade Cultural e, sobretudo, compreendam as questões (políticas, econômicas, sociais, ambientais etc.) que perpassam a construção dessas identidades nas sociedades contemporâneas (problemas relacionados aos nacionalismos, à xenofobia, aos processos globalizadores, bem como a possibilidade do multiculturalismo, entre outros aspectos).

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Considerando as abordagens propostas pelos demais componentes desta Unidade Curricular, que versarão sobre os diferentes tipos de solo e suas características, bem como a importância de sua "saúde" para toda a vida que há nele, uma possibilidade de diálogo interdisciplinar é em torno da relação entre **diferentes tipos de solo e a maior ou menor disponibilidade/variabilidade de alimentos, problematizando a forma como as culturas se apropriam desses fatores para construir seus marcadores identitários.** Por isso, professor, sugere-se, ao longo dos exercícios aqui propostos, problematizar: ***como o conhecimento sobre os processos (físicos, químicos, biológicos, fisiológicos, geológicos etc.) relacionados ao solo e à alimentação influi nas dinâmicas das diversas culturas?***

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

A guisa de fechamento desta Atividade 3, professor, sugere-se a retomada das reflexões desenvolvidas sobre o processo contemporâneo de formação das identidades e a possibilidade de definição de uma identidade cultural brasileira, relacionando esses processos com a alimentação. Essa reflexão pode ser desenvolvida por meio da seguinte problematização: Quais possibilidades existem para pensarmos sobre a nossa identidade cultural como brasileiros a partir de nossos hábitos, costumes e condições alimentares? Como forma de sistematizar essa reflexão, os estudantes podem elaborar textos dissertativo-argumentativos nos quais formulem problemas que gostariam de investigar acerca da relação entre Identidade Cultural e Alimentação na contemporaneidade, a partir de situações vivenciadas em seu cotidiano, sua condição adolescente e seus projetos de vida. Tais registros de como os estudantes percebem essa relação, além de gerar elementos para a avaliação do processo de aprendizagem sobre a aplicação dos conceitos de identidade e cultura para pensar situações cotidianas como a alimentação, serão importantes para o desenvolvimento das próximas atividades. É um momento oportuno, portanto, para identificar e dirimir eventuais dúvidas e equívocos que os estudantes possam manifestar sobre o assunto.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Professor, nesta atividade, propõe-se construir com os estudantes análises e inferências acerca dos impactos de mudanças sociais na produção de riscos alimentares, relacionando, por exemplo, com a perda do potencial simbólico estrutural e estruturante da alimentação na construção de identidades sociais e culturais, as desigualdades sociais, os problemas de saúde, as controvérsias científicas, os questionamentos éticos, entre outros aspectos. As estratégias a serem desenvolvidas, além enfatizarem a aprendizagem ativa, colaborativa e contextualizada, mobilizarão habilidades dos eixos Investigação Científica e Processos Criativos, na medida em que os estudantes realizarão pesquisas de dados secundários e produzirão infográficos.

SAIBA MAIS

CRUZ, Fabiana Thomé da; RUIZ, Eliziane Nicolodi Francescato; GERHARDT, Tatiana Engel. **Problematizando o risco e as incertezas diante da alimentação: diversidade, segurança alimentar e políticas públicas em debate.** In Saúde coletiva, desenvolvimento e (in)sustentabilidades no rural. Porto Alegre: UFRGS, 2018. p. 207-21. Disponível em: **https://cutt.ly/jR9QAie**. Acesso em: 26 ago. 2021.

GUIVANT, Julia S. **Riscos alimentares: novos desafios para a sociologia ambiental e a teoria social.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 5, 2002. Disponível em: **https://cutt.ly/kR9QJKm**. Acesso em: 26 ago. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semana 13: 2 aulas

Neste momento inicial, propõe-se o levantamento das percepções e conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos impactos das mudanças sociais na produção de desastres e riscos à vida que provocam situações de vulnerabilidade alimentar de grupos sociais como a fome e a subnutrição, tais como conflitos (étnicos, territoriais, guerras civis etc.), crises econômicas, desigualdades socioeconômicas, pandemias, eventos climáticos extremos, bem como de doenças e distúrbios alimentares associados à alimentação inadequada, como obesidade, diabetes, câncer, problemas cardíacos, entre outros, sobretudo em crianças e adolescentes. Para estimular essas reflexões, sugere-se que os estudantes, organizados em grupos, analisem situações que geram riscos à alimentação humana (acesse aqui dicas de reportagens: **https://cutt.ly/QTrDfbE**.

A partir destas situações, ou outras que você considere mais pertinentes mobilizar neste momento de sensibilização, explore com os estudantes suas percepções sobre os riscos presentes nelas:

quais são os riscos evidenciados pelas reportagens? Os fatores que geram esses riscos são de ordem natural? Quais aspectos econômicos, políticos, culturais, tecnológicos podemos deduzir dessas situações e que estão por trás desses riscos? Afinal, o que são riscos? O fundamental neste exercício é provocar os estudantes a identificar o fator humano na produção das situações de vulnerabilidade alimentar naqueles países, f**ormulando hipóteses preliminares** sobre o que expõe pessoas e grupos a situações de vulnerabilidade e insegurança alimentar. As hipóteses que surgirem podem ser registradas no quadro colaborativo desenvolvido na **Atividade 1**.

Como sugestão adicional, o documentário **Muito além do peso** propõe uma reflexão sobre os riscos alimentares de crianças e adolescentes (disponível em: **https://youtu.be/8UGe5GiHCT4**. Acesso em: 26 ago. 2021.)

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Professor, as atividades neste momento consistem em aprofundar a compreensão e as reflexões acerca dos riscos na sociedade contemporânea e os desafios para a garantia da segurança alimentar, mobilizando, para isso, a noção de *sociedade de risco* utilizada pelas Ciências Humanas e Sociais. Primeiramente, sugere-se que os estudantes realizem, individualmente, uma atividade de **sala de aula invertida**, na qual pesquisem informações a respeito da noção de sociedade de risco e, com base no que pesquisarem, apliquem tal noção para identificar e analisar alguma situação que envolva um "risco produzido" ou uma "ameaça fabricada" relacionado à alimentação na contemporaneidade. Para facilitar a pesquisa, podem ser indicados alguns autores que desenvolveram essa perspectiva, como Ulrick Beck, Anthony Giddens, Zygmunt Bauman, entre outros. Uma vez identificada e analisada a situação, o estudante sistematizará as informações em forma de um breve relatório, que servirá para dois propósitos: avaliação diagnóstica (compreensão a aplicabilidade do tema e conceito, capacidade de síntese) e subsidiar as atividades subsequentes. Professor, uma vez realizada a pesquisa, recomenda-se que os estudantes se organizem em grupos para compartilharem seus relatórios e suas percepções sobre riscos e insegurança alimentar na sociedade de risco, de modo que, com base na troca de ideias, retomem e reformulem as hipóteses elaboradas para o problema proposto anteriormente: *o que expõe pessoas e grupos a situações de vulnerabilidade e insegurança alimentar*. Determine um tempo para a realização dessas discussões (em torno de 10 a 15 minutos) e, em seguida, oriente-os para que construam uma **árvore de problemas** (acesse aqui o passo a passo dessa estratégia: **https://cutt.ly/oR9RgJo**).

Ao final do exercício, professor, sugere-se que os grupos elaborem infográficos a partir da árvore elaborada e organizem, coletivamente, um painel com o tema "Cultura, riscos e (in)segurança alimentar", que será objeto de reflexão posteriormente.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, como sugestão para finalizar o percurso desta Atividade 4, retome o painel construído coletivamente e promova uma reflexão final, em uma roda de conversa, a partir da seguinte problematização: *como evitar os riscos que afetem a nossa alimentação e nossas identidades, bem como*

de povos e grupos sociais mais vulneráveis? O objetivo é mobilizar os conhecimentos desenvolvidos até aqui, propiciando momentos de troca e sistematização, ao mesmo tempo que possibilita a verificação das aprendizagens. Como produto desse momento, sugere-se a criação de charges ou memes sobre a temática debatida, na qual os estudantes exponham suas concepções pessoais (o que fornecerá elementos para a avaliação teórico-conceitual).

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Para concluir esse componente, propõe-se que os estudantes realizem **estudos de caso** que envolvem situações-problemas relacionadas às dimensões socioculturais da alimentação. A ideia é oportunizar aos alunos aproximação com problemas reais do cotidiano e do entorno em que vivem sobre a temática desenvolvida nesta Unidade Curricular mobilizando, para isso, as aprendizagens desenvolvidas neste e nos demais componentes do aprofundamento integrado, de modo que sejam desenvolvidas habilidades do eixo de Investigação Científica, familiarizando os estudantes com o processo de construção do conhecimento por meio do método científico para a resolução de problemas.

SAIBA MAIS

SPRICIGO, Cinthia Bittencourt. **Estudo de caso como abordagem de ensino**. PUC-SP, 2014. Disponível em: **https://cutt.ly/PR9QMIy**. Acesso em: 01 set. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semana 17: 2 aulas

Neste primeiro momento, sugere-se que seja apresentado aos estudantes a proposta de Estudo de Caso, o que é e o que se pretende com a sua realização. Em seguida, para introduzir a questão da segurança alimentar e provocar-lhes a criação de ideias, organize-os em grupos e oriente-os para ler e analisar a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, bem como o Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010, relacionados à Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN (disponível em **https://cutt.ly/DR9Q8r2**).

Para mediar a reflexão em grupo, problematize como a questão da diversidade e da identidade cultural é tratada por essa legislação para a garantia do direito à alimentação, com destaque para os artigos 2º, 3º e 4º da Lei e para os artigos 3 e 4º do Decreto. Da mesma forma, problematize como a questão dos povos indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais é abordada. Além disso, oriente-os para identificar no texto da legislação a menção a formas e práticas alternativas de produção e consumo de alimentos, bem como de alimentação saudável, problematizando como a legislação concebe o enfrentamento de riscos associados à alimentação por meio da preservação das culturas alimentares, dos recursos naturais, sobretudo o solo, e do consumo responsável.

SAIBA MAIS

No âmbito do estado de São Paulo, o Decreto nº 59.146, de 30 de abril de 2013, que reorganiza o Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável - CONSEA-SP, e a Lei nº 16.684, de 19 de março de 2018, que institui a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica – PEAPO, são alguns dos marcos legais sobre o Direito à Alimentação e Segurança Alimentar e Nutricional no território paulista. Os municípios também têm a sua própria legislação, que segue a nacional. Mobilize essas legislações para serem estudadas também.

Professor, sugere-se que os estudantes, a partir das reflexões realizadas, formulem ideias de temas para pesquisa a partir de problemas relacionados a políticas públicas de segurança alimentar e nutricional em seu município, bem como sobre problemas que identificam em seu cotidiano relacionados à alimentação.

Uma vez que os grupos formulem ideias, é o momento de elaboração do plano de pesquisa. Como sugestão, disponibilizamos um roteiro que pode ser utilizado, neste momento de mobilização, em uma oficina para elaboração do plano de pesquisa. Como modelo, você pode adaptá-lo e adequá-lo às demandas das turmas (Link: **https://cutt.ly/uEWTwq9**).

- **Mobilização:** Oriente os estudantes para que, organizados em grupo, retomem as reflexões e sistematizações realizadas nas atividades anteriores e formulem um problema relacionado ao tema **Alimentação, Cultura e Cidadania.** Sugere-se que eles partam da seguinte indagação: *o problema a ser compreendido, que envolve alimentação, cultura e cidadania, é (...)?* A estratégia aqui proposta requer que cada membro do grupo compreenda o problema e, também, tenha conhecimento necessário e argumentação, para convencer os demais colegas do grupo acerca da realidade que buscam analisar e compreender. Por isso, torna-se um ótimo momento para retomar as aprendizagens e possibilitar o nivelamento por meio do aprendizado colaborativo. Para ajudá-los nesse processo, e evitar que os estudantes fiquem apenas nas ideias do senso comum, sugere-se que o professor faça mediações nos grupos com algumas indagações ou apontamentos sobre a situação-problema escolhida. Algumas possíveis abordagens que podem ser desenvolvidas:
  - Saberes e práticas alimentares como patrimônio cultural imaterial (pratos típicos da cidade, região, de grupos étnicos etc.);

- Política de segurança alimentar na cidade (estudar alguma ação, projeto etc. da prefeitura, de ONGs, Entidades de assistência social, entre outros);
- Práticas alimentares entre adolescentes (estudar hábitos alimentares entre os estudantes, a difusão do veganismo, a relação saúde e corpo, entre outras);
- Projetos de Educação alimentar e nutricional.
- Alternativas sustentáveis de produção e distribuição de alimentos (produção orgânica, agroecológica, tecnologias sociais, economia solidária etc.)

- **Elaboração do Plano de Pesquisa:** Com a situação-problema definida, os estudantes devem definir objetivos que ajudem a resolvê-lo. É, também, a etapa em que o grupo define as estratégias, as técnicas e os instrumentos que julguem necessários à realização do estudo: produção de anotações, fotografias, o levantamento do perfil das pessoas que serão entrevistadas pelos grupos, espaços a serem observados etc. Por fim, é também o momento de preparar a viabilização do trabalho de campo: em qual momento será mais adequada a saída a campo? Será no momento da aula, ou no período do contraturno dos estudantes? Haverá estudantes com dificuldades de acessibilidade? O roteiro de pesquisa elaborado será suficiente para a realização da atividade? Será necessário autorização dos responsáveis?
- **Elaboração do Caderno de campo:** Os estudantes devem elaborar um caderno para registro de todas as informações pertinentes. O caderno deve conter instruções sobre a coleta de dados e processos de observação, que foram acordados previamente entre os estudantes.

Semanas 18 e 19: 4 aulas

- **Pesquisa de campo:** Esse é o momento de conhecer a realidade do local que está sendo estudado. os procedimentos adotados e as informações levantadas deverão compor o caderno de campo dos estudantes, cujos registros serão importantes para as etapas posteriores. Por este motivo, sugerimos que converse com a sua turma, deixando claro que o correto preenchimento do caderno será utilizado como uma das formas de avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes.
- **Sistematização dos resultados:** Após a coleta dos dados, é preciso sistematizá-los, analisá-los e elaborar um relatório final, em formato de narrativa.
- **Compartilhamento dos registros:** Após a produção dos relatórios, sugere-se organizar a sala de aula para que os estudantes compartilhem os registros coletados, expondo os fatos mais significativos, imagens, fotos, além de apresentar as dificuldades/facilidades que encontraram para a realização do estudo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

O fechamento desta atividade é a divulgação dos resultados de todos os estudos de casos, que pode ser realizada por meio de um jornal, um blog, uma exposição (no formato de feira de ciências), entre outras, utilizando-se das discussões realizadas no componente. É um momento propício para os estudantes se autoavaliarem, bem como tecerem considerações sobre a dinâmica didático-pedagógica de todo o processo de ensino e aprendizagem.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA PEDAGÓGICA – COPED

Coordenadora
Viviane Pedroso Domingues Cardoso

Diretora do Departamento de Desenvolvimento Curricular e de Gestão Pedagógica – DECEGEP
Valéria 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
Maria Adriana Pagan

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

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

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

Apoio:
Instituto Sonho Grande
Itaú Educação e Trabalho
Fundação Telefônica Vivo
Ifood

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), Dulce ngela 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: Paulo Edison Oliveira (coordenação), Guilherme Melo de Freitas, 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), Dulce ngela 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; Marcelo Ortega Amorim - Equipe Curricular de Educação Física – 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), Dulce ngela 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), Dulce ngela 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

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