Ciência em Ação

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Projeto casa sustentável

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

Ciência em Ação!

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Projeto casa sustentável

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 7

Apresentação da Unidade Curricular 9

Percurso integrador 11

Quadro integrador 13

Componente 1 Hábitos Sustentáveis 17

Atividade 1 20

Atividade 2 26

Atividade 3 30

Atividade 4 35

Atividade 5 37

Componente 2 Eficiência Energética 41

Atividade 1 44

Atividade 2 50

Atividade 3 53

Atividade 4 55

Atividade 5 57

Componente 3 Construção Sustentável 61

Atividade 1 63

Atividade 2 67

Atividade 3 69

Atividade 4 72

Atividade 5 76

Componente 4 Recursos e Sustentabilidade 81

Atividade 1 84

Atividade 2 87

Atividade 3 90

Atividade 4 94

Atividade 5 97

APRESENTAÇÃO DO MAPPA

Caro Professor,

Apresentamos o MAPPA, Material de Apoio ao Planejamento e Práticas do Aprofundamento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) intitulado Ciência em Ação! 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.

O Aprofundamento, ao explorar o universo fantástico das Ciências (do nano ao macroscópico), aborda temas como a origem e a diversidade da vida, a forma como os seres vivos interagem com o meio, a saúde e seus determinantes e o uso de energia e outros recursos naturais. Além disso, permite analisar como os seres humanos vivem, habitam, se locomovem, se alimentam, interagem e se comunicam, a partir da investigação utilizando fontes confiáveis de dados, aplicação da Ciência e desenvolvimento de projetos.

Por meio da combinação de Ciências da Natureza, Tecnologia, Arte, Matemática e Educação Física, o Aprofundamento busca a integração de diferentes conhecimentos, com o objetivo de propor soluções para problemas do cotidiano.

Para além dos conceitos já abordados e da proximidade dos jovens a essa temática, sua ampliação e aprofundamento oferecem aos estudantes situações reais para que seja desenvolvida uma aprendizagem significativa que propicie o enfrentamento de problemas, dilemas e desafios atuais e com os quais todas as pessoas estão diretamente envolvidas: poluição, preservação de recursos naturais, direitos das gerações futuras, entre outros. Para isso, é possível utilizar os Temas Contemporâneos Transversais (TCT) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

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 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

Na Unidade Curricular 1 – Projeto Casa Sustentável a construção de um protótipo aplicável a uma casa para torná-la ecologicamente mais sustentável é o fio condutor que guiará os estudantes no desenvolvimento de habilidades fundamentais para sua atuação profissional e pessoal e que estão presentes nos quatro eixos estruturantes (investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo).

A metodologia proposta como fator de integração para esta unidade é a Aprendizagem Baseada em Projeto, em que o professor assume um papel de mediador. Nesse processo, a avaliação fornece os dados necessários para verificar a aprendizagem dos estudantes e sua prática pedagógica, possibilitando ajustes necessários e devolutivas efetivas.

Para construir o protótipo, os estudantes precisarão articular conhecimentos teóricos e práticos oriundos de diferentes áreas e vivências, o que contribui para a aprendizagem significativa e para a incorporação de valores que os ajudarão a tomar decisões conscientes, colaborativas e responsáveis.

Ao longo desta unidade curricular, sugerimos que os estudantes tenham um diário de bordo (caderno de registros científicos) pautado na investigação científica para registrar e acompanhar as aprendizagens construídas no percurso. O instrumento é uma oportunidade para que exerçam seu protagonismo, promovendo o hábito de reflexão crítica e de escrita no processo de construção do conhecimento relacionado à temática da sustentabilidade. Dessa forma, você, professor, pode identificar as dificuldades encontradas, os procedimentos utilizados, as competências socioemocionais envolvidas e as situações coincidentes e/ou inéditas para análise de fatos, tomada de decisões e correção de rumo.

PERCURSO INTEGRADOR

Nesta unidade curricular, os estudantes são conduzidos a reconhecer e analisar os padrões de produção e consumo, o uso dos recursos naturais e o que são condições dignas de moradia. A partir disso, irão propor soluções para os problemas ambientais e socioculturais relativos à moradia.

A partir da Aprendizagem Baseada em Projetos, que é uma metodologia ativa, esta unidade propõe aprimorar e ampliar conhecimentos científicos de forma prática por meio da elaboração de projetos como foco central do processo ensino aprendizagem. Com essa proposta, é possível integrar mais do que uma área de conhecimento e mais do que um componente.

A partir do projeto, é possível que os estudantes elaborem gráficos, usem a geometria plana voltada para a otimização dos espaços, façam leitura de mapas, discutam novas possibilidades de energias limpas com aprofundamento em conservação e descartes adequados de resíduos, identifiquem materiais alternativos mais econômicos e ecológicos e usem diferentes tecnologias.

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

Com isso, o estudante poderá articular conhecimentos científicos para repensar o uso de recursos naturais e planejar e executar projetos que objetivam a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida.

QUADRO INTEGRADOR

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

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL	RECURSOS E SUSTENTA-BILIDADE
ATIVIDADE 1			
Coletam dados sobre quanto de resíduos produzem. **Analisam** gastos com tratamento de água/ esgoto. **Investigam** e discutem sobre a gestão de resíduos sólidos	**Discutem** sobre o aumento do consumo de energia elétrica. **Simulam** em formato digital experimento sobre processos de transformação de energia.	**Aprofundam** a reflexão sobre a sustentabilidade em construções. **Pesquisam** sobre "Nível de Sustentabilidade na Construção Civil".	**Investigam** as propriedades dos materiais tradicionais usados na construção civil. **Associam** ligações químicas e estrutura molecular com as propriedades e aplicações dos materiais.
ATIVIDADE 2			
Investigam o esgoto como problema ambiental e de saúde pública. **Desenvolvem** relatórios de pesquisa.	**Analisam** proposta que visa de levar iluminação para pessoas com dificuldade de acesso à energia elétrica. **Investigam** alguns princípios básicos de funcionamento dos circuitos elétricos.	**Planejam** um protótipo para construção sustentável. Investigam diferentes mod-elos de construção. **Mapeiam** tudo que é preciso saber para idealizar o protótipo.	**Investigam** novas tecnologias no desenvolvimento de materiais sustentáveis. **Elaboram** flashcards sobre a extração, aplicação e consequências da utilização do gesso.
ATIVIDADE 3			
Investigam e analisam sua pegada ecológica **Sugerem** projetos/ protótipos para redução dos impactos consequentes dos hábitos de consumo. **Compartilham** as propostas através de um *World Café*.	**Elaboram** plantas baixas para calcular o número de lâmpadas necessárias para iluminar uma casa. **Constroem** protótipos de casas com materiais de baixo custo.	**Interpretam** taxas e índices associados aos níveis de sustentabilidade na construção civil. **Investigam** os processos de cálculo desses números. Analisam criticamente a realidade.	**Associam** e avaliam as propriedades dos materiais a partir da VSEPR. **Investigam** e analisam novos processos e materiais sustentáveis, que minimizem os impactos ambientais.
ATIVIDADE 4			
Testam os projetos/ protótipos. **Elaboram** relatórios. **Tabulam** dados. **Realizam** previsões.	**Constroem** circuitos elétricos compostos por lâmpadas. **Investigam** condições para que o consumo de energia elétrica seja sustentável	**Constroem** uma planta baixa. **Elaboram** uma planilha com custos para a construção idealizada.	**Analisam** a importância da gestão dos resíduos da construção civil. Investigam a bioconstrução como alternativa à redução de impactos ambientais.
ATIVIDADE 5			
Divulgam os projetos/ protótipos considerando as características do público-alvo.	**Elaboram** protótipo de um sistema de iluminação com lâmpadas de Moser. **Refletem** sobre as potencialidades desses recursos.	**Elaboram** um pitch destacando o trabalho realizado durante o semestre letivo. **Divulgam** os trabalhos para a escola e famílias.	**Mobilizam** os conhecimentos para idealizar um protótipo. **Analisam** a viabilidade do protótipo e divulgam seus resultados

COMPONENTE 1

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS



COMPONENTE 1

HÁBITOS SUSTENTÁVEIS

DURAÇÃO: 45 horas
AULAS SEMANAIS: 3
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Biologia, Química.

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Hábitos Sustentáveis visa levar os estudantes a refletirem sobre atitudes e práticas pessoais que promovam um convívio equilibrado com o meio ambiente, para que reconheçam e analisem questões sociais, culturais e ambientais relacionadas ao tema. Esse componente faz parte da Unidade Curricular 1 - Projeto Casa Sustentável, em que o estudante poderá, por meio da integração com outros componentes, desenvolver projetos e/ou protótipos para tornar uma casa, ou o ambiente em análise, mais sustentável. Para isso, o foco desse componente é pautado no ODS 12, "Consumo e Produção Responsáveis", que visa assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. O estudante será direcionado a repensar hábitos, a compreender e aplicar conceitos de gestão de resíduos domésticos, incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, colaborativas e responsáveis, e a propor ações mitigadoras pautadas nos marcos legais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Objetos de conhecimento: Gestão individual de resíduos domésticos; consumo responsável (energia, água, bens de consumo); soluções domésticas para as causas de poluição da água, solo e ar; patrimônio natural x esgotamento.

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

EM13CNT101	Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.
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.

EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

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

EMIFCNT02	Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.
EMIFCNT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos.

EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.
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.
EMIFCNT12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

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: 3 aulas

Sugerimos para o primeiro momento descrever o Componente no contexto da Unidade Curricular, para que o estudante tenha uma visão do todo e perceba a integração entre os Componentes deste aprofundamento. A seguir, entendemos que seja importante o engajamento dos estudantes, por isso, sugerimos a utilização de um acolhimento e mobilização que sejam atrativos para eles.

Para que a habilidade EMIFCNT07, do eixo mediação e intervenção sociocultural, seja desenvolvida sugerimos mobilizar o seguinte objeto de conhecimento: Gestão individual de resíduos domésticos.

Como questão mobilizadora, você pode questionar os estudantes sobre a taxa do lixo (Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares, TRSD), caso o município ainda não tenha. Se o município já tiver, a proposta é analisar os valores. Sugestões de questionamentos:

- "Você sabia que, no Brasil 47% dos Municípios cobram a "Taxa do lixo"? E que 2021 foi o prazo dado para os outros municípios implementarem essa taxa?
- "Você sabe se o nosso município cobra essa taxa?"
- "Quais serviços estão relacionados a essa taxa?"
- "Se a partir de hoje tivéssemos que pagar essa taxa isoladamente, quanto gastaríamos?"

Professor, aqui ou você pode utilizar a metodologia da sala de aula invertida com a finalidade de estimular os estudantes a fazerem uma busca sobre o tema, ou você pode fornecer previamente esses dados, que podem ser encontrados nos canais de comunicação do seu município. Observação: vale lembrar que a maioria dos municípios tem esse valor embutido no IPTU (se achar pertinente, é possível solicitar que os estudantes pesquisem o que é esse imposto e como ele é calculado).

Um exemplo de cobrança da taxa de resíduos sólidos é a da Alemanha, onde a taxa é baseada no tipo de resíduos, no volume e na frequência de esvaziamento das lixeiras:
Resíduos recicláveis (lixeira com capacidade de 40 L):

- Esvaziamento a cada 28 dias 29,88 € (Euro).
- Esvaziamento a cada 14 dias 59,76 € (Euro).

Resíduos orgânicos (recipiente com capacidade de 40 L):

- Esvaziamento a cada 28 dias 17,92 € (Euro).
- Esvaziamento a cada 14 dias 35,84 € (Euro)[1].

(Disponível em: **https://cutt.ly/qQsO3R4**. Acesso em: 30 jul. 2021) - Caso queira, use um tradutor online.

SAIBA MAIS

Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos - https://cutt.ly/QQsJww2. Acesso: 30 jul. 2021.

Alemanha mostra exemplo na gestão de resíduos urbanos - https://cutt.ly/4QsJOv3. Acesso: 30 jul. 2021.

Após os questionamentos e a análise de cobrança na Alemanha, os estudantes podem ser conduzidos para a parte prática: coletar dados para que compreendam o quanto de resíduos produzem no período de uma semana. É importante que seja apresentado um roteiro para a condução da atividade que será feita no decorrer de uma semana.

Pontos importantes:

Os estudantes que não sabem a quantidade de resíduo que é produzida dentro da sua casa podem fazer uma entrevista com a pessoa responsável por recolher e direcionar para a coleta para saber qual o volume de sacolas/sacos "de lixo" por dia, então, e converter em litros.

Sabendo que os estudantes passam boa parte do dia na escola, é possível, e desejável, que haja também a avaliação da quantidade de resíduos produzidos no ambiente escolar. Isso pode ser feito com algumas amostras em que parte da turma é selecionada para armazenar todos os resíduos produzidos durante a semana somente na escola, ou, se sua turma for bastante engajada e houver a possibilidade, todos da turma podem fazer. Sugestão: em uma garrafa pet, armazenar individualmente o que foi gerado.

1 Professor(a), para melhor correlação, converta os valores de euros para reais.

Durante o delineamento e orientações, enfatizar o cuidado com o descarte de perfurocortantes, vidros e outros materiais que podem causar acidentes.

Após a coleta das informações, os dados precisam ser tabulados para que posteriormente seja possível analisá-los e trabalhar com propostas de soluções. Sugestão para tabular: usar tabelas online ou offline.

O próximo passo é questioná-los quanto ao gasto (financeiro) com água/esgoto (e se for o caso do município, o custo da coleta de resíduos sólidos), além de conhecer também o consumo (volume) de água e, consequentemente, a geração de esgoto. Para se estimar o volume de esgotos domésticos produzidos numa residência ou numa cidade, por exemplo, basta considerar que eles equivalem a 80% da água potável, ou seja, de cada 10 litros de água potável fornecida numa residência, 8 litros se transformam em esgoto bruto. Essa relação não vale para os demais tipos de esgotos que, para se estimar o volume produzido, há que se considerar outros parâmetros e/ou medições. **https://cutt.ly/HQZDJuD**. Acesso: 16 ago. 2021. A intencionalidade de conhecer esses dados é que os estudantes conheçam de fato tudo que é gerado, além de compreender o impacto que causam.

Ao conhecer (ou ter ideia) do montante de resíduos, é possível também extrapolar para compreender o quanto se produz em um condomínio, bairro etc.

A partir daí, sugerimos a elaboração de um diário de bordo (Caderno de registros científicos) para que haja o registro das ações. Ele deve conter riqueza de detalhes (datas, informações, quantidades, observações, indagações etc.) e ter características condizentes com a faixa etária e nível cognitivo (ensino médio), pois a finalidade é a apropriação de como são feitos os registros em um processo científico (caderno de experimentos/protocolos de um pesquisador).

Professor, é possível apresentar (exemplificar) cadernos de cientistas famosos como o de Marie Curie (que permanece radioativo), de Darwin e outros.

SAIBA MAIS

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

FEBRACE - O que é o diário de bordo https://cutt.ly/kYpeBwb. Acesso: 12 set. 2021.

Diário de bordo: Uma ferramenta para o registro da alfabetização científica - http://cutt.ly/eQducpq. Acesso: 12 set. 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2: 3 aulas

Com o diário de bordo em mãos, sugerimos alguns questionamentos, que servirão como reflexão e levantamento de conhecimentos prévios neste momento, mas em outros momentos podem ser utilizados para autoavaliação:

- "Você sabe qual o destino do lixo?" Com esse questionamento é possível estimular os estudantes a buscarem os marcos legais e as ações da sua região.
- "O que isso desperta em você?" Normalmente, esse questionamento pode direcionar para imagens de lixões a céu aberto e o que isso causa (de sentimento e de impactos).
- "Você já pensou em reduzir o volume de resíduos/lixo produzido?" Esse questionamento é crucial para que, ao final do percurso, o estudante retome o que aprendeu, faça uma reflexão e entenda se os hábitos e ações foram modificados.
- "Você e as pessoas que moram com você, já têm hábitos que refletem na diminuição de resíduos?" Aqui é muito válido que seja avaliado também o consumo de água e a geração de esgoto.

Todos esses questionamentos são sugestões, e você, professor, tem autonomia para trabalhar com eles. Esses registros no diário de bordo têm o objetivo de chegar à ideia de que não existe "jogar fora", uma vez que estamos todos dentro do Planeta Terra.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, nessa autoavaliação, promova a reflexão dos estudantes sobre a relação entre a produção de resíduos e moradias sustentáveis e a importância das medições (coletas de dados) para avaliar o nível de sustentabilidade, que foi proposto para a Atividade 1 do Componente Construção Sustentável.

Professor, agora é o momento para manuseio dos dados (resíduos, água e esgoto). Como os dados de consumo (água) e produção de resíduos (esgoto) foram coletados individualmente, sugerimos que você os organize e agrupe, para que não haja exposições individuais.

Sugestão: utilizar formulários online, solicitando que os estudantes coloquem os dados. Os formulários têm a funcionalidade de gerar as informações em planilhas.

Apresente para a turma os dados agrupados, mostrando o quanto ela gera de resíduos, com a finalidade de mostrar o quanto pagaria de taxa.

Com os dados apresentados, é possível questioná-los, usando a estratégia da Roda de Conversa:

- "Qual o impacto financeiro para cada estudante?"
- "Quais problemas podemos elencar, envolvendo os ambientais e os econômicos?".
- "Quais as soluções para amenizar os problemas e as ideias criativas, pensando na questão financeira?"

SAIBA MAIS

Marco legal - Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. https://cutt.ly/FQsGLhw. Acesso: 30 ago. 2021.

Roda de conversa: como usar essa estratégia na sala de aula. https://cutt.ly/oQlQbrg. Acesso: 30 ago. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 3 e 4: 6 aulas

Apesar do crescente interesse pelo tema da sustentabilidade, a gestão pública e particular do lixo ainda parece não ser tratada de forma adequada, considerando-se o aumento da quantidade produzida e dos custos aos contribuintes. Para compreender a gestão atual de resíduos sólidos, é importante conhecer a perspectiva histórica de enfrentamento do problema. Por isso, sugerimos utilizar a publicação "Lixo: a limpeza urbana através dos tempos." (Disponível em: **https://cutt.ly/YWfoHWv**. Acesso: 20 de ago. 2021) em uma atividade de grupo.

Por se tratar de um texto longo, sugerimos que seja aplicada a metodologia *JigSaw*, conhecida por desenvolver a aprendizagem cooperativa (veja o box Saiba Mais). Divida a sala em grupos de cinco estudantes e peça que cada integrante de cada grupo analise um capítulo da publicação. Posteriormente, os estudantes que leram o mesmo capítulo formarão os grupos de "especialistas".

Observação: aqui cabe um diálogo com os professores dos outros Componentes desse aprofundamento para que haja a possibilidade de manter os grupos formados nas outras atividades.

Sugerimos que você faça a leitura coletiva da introdução e apresente a divisão do texto (temporalidade), para que cada "especialista" entenda qual parte será seu foco de estudo. Professor, você pode direcionar as leituras com a utilização de perguntas ou solicitando que os estudantes registrem o resumo da parte que lhes cabe explicar. Então, os estudantes saem do grupo base e se dirigem ao grupo de "especialistas", momento em que será possível observar a sala com cinco grupos, cada um fazendo a leitura e discutindo um capítulo.

Após a leitura e discussão, os "especialistas" voltam para seu grupo base, leem e apresentam (explicam) para seus colegas a parte sobre o lixo no Brasil e, juntos, procuram explicar possíveis origens de estratégias de gestão de resíduos sólidos atuais, hábitos de higiene do local onde moram e a realidade de outros locais no Brasil. Depois, podem compartilhar suas considerações com a turma e identificar quais são os problemas (ambientais, sociais, econômicos) relacionados à gestão de resíduos no Brasil.

Essa metodologia é marcada por proporcionar autonomia, capacidade de colaboração e comunicação dos estudantes. O processo avaliativo ocorre em todo o percurso, e não somente nas entregas. Assim, sugerimos que a avaliação seja feita através de uma rubrica discutida com os estudantes no início do componente, que considere participação, postura e uso do diário de bordo. Outra sugestão de avaliação é a elaboração de um texto dissertativo produzido em grupo, no qual sejam abordados a origem e os problemas da gestão de resíduos sólidos no Brasil ou a falta dela. Professor, se você utilizou questionamentos para direcionar as leituras, agora pode ser o momento de trazer as respostas desse questionário. Essa produção embasará a proposta de alternativas na Atividade 3.

SAIBA MAIS

Metodologias ativas - Método JigSaw. https://cutt.ly/cWMVCoj. Acesso: 12 set. 2021.

Como agrupo meus alunos? https://cutt.ly/zQlWpgn. Acesso: 12 set.2021.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Na Atividade anterior, focamos no lixo decorrente de nossas atividades cotidianas. No entanto, para entender toda a questão dos problemas referentes à gestão de resíduos, é importante analisar também a geração de esgoto (dejetos produzidos por nosso metabolismo), que passou a ser coletado separadamente a partir da segunda metade do séc. XIX.

Mantendo a organização em grupos, sugerimos o levantamento de conhecimentos prévios, que pode ocorrer com uma roda de conversa, uma tempestade de ideias ou da maneira que você considerar mais apropriada para as características da sua turma, para iniciar a discussão sobre os impactos da ausência ou ineficiência de gestão do esgoto nos ciclos biogeoquímicos.

Sugestões de tópicos disparadores:

- "Em 2017, o país lançou aproximadamente 5622 piscinas olímpicas de esgoto não tratado na natureza." (Disponível em: **https://cutt.ly/DQ9wMN0**. Acesso: 20 ago.2021).

- "Recentemente, o monitoramento de fármacos residuais no meio ambiente vem ganhando grande interesse devido ao fato de muitas dessas substâncias serem frequentemente encontradas em efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)" (Disponível em: **https://cutt.ly/YWMBgzn**. Acesso: 12 set.2021)

Na Formação Geral Básica, os estudantes analisaram os ciclos biogeoquímicos e interpretaram os efeitos dos fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos. Agora, poderão avaliar diferentes técnicas de gestão de resíduos e seu impacto sobre os ciclos biogeoquímicos, para proporem ações visando à maior sustentabilidade no uso dos recursos naturais.

Por isso, aproveite esse levantamento de conhecimentos prévios para avaliar se os estudantes conhecem os ciclos biogeoquímicos e se os descrevem de forma integrada ou como ciclos independentes.

DESENVOLVIMENTO

Semana 6: 3 aulas

Professor, normalmente, ao estudar os ciclos biogeoquímicos, os exemplos mais marcantes são os da agricultura (fertilizantes). Porém, essa não é uma situação próxima da realidade de alguns estudantes. Por isso, nesse momento, é muito válido contextualizar trazendo realidades locais, como os esgotos, para que haja aprendizado significativo.

Com os grupos formados, você pode ajudá-los a compreender como ocorre o tratamento do esgoto, através de uma visita presencial/virtual, entrevista ou pesquisa. Em seguida, direcione-os para que investiguem os motivos que fazem com que o esgoto seja um problema ambiental e de saúde pública, sabendo que todos os seres vivos liberam restos de matéria orgânica, mas não causam poluição nem grandes impactos na saúde.

Sugerimos que os estudantes registrem todas as informações no diário de bordo. Além disso, indicamos questões norteadoras para enriquecer os registros:

- "Por que os ciclos biogeoquímicos não conseguem ciclar os elementos presentes no esgoto de forma a impedir que alterem os ecossistemas onde são despejados?"

- "Quais são os efeitos locais e globais do despejo de esgoto em relação à disponibilidade de água potável, custo para tratar a água, biodiversidade no solo e na água e efeitos na variação do pH e oxigenação da água?"

Ao final, espera-se que os estudantes possam identificar como os tratamentos de esgoto se utilizam de processos dos ciclos biogeoquímicos naturais para desenvolver projetos produtivos e rentáveis que visam preservar a biodiversidade e manter a saúde.

Deixe claro como elaborar um roteiro da proposta, incluindo material físico para entrega, e peça que incluam considerações relevantes no diário de bordo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 7: 3 aulas

Neste momento os estudantes poderão identificar e explicar questões socioculturais e ambientais, lembrando que essa proposta é do eixo de mediação e intervenção sociocultural, por isso, atente-se para buscar soluções às questões socioculturais e ambientais, dentro da área de CNT. Para que isso ocorra, faz-se necessário diagnosticar o problema e buscar dados oficiais públicos, como também ideias e observações da comunidade local. Esses tópicos são característicos da Aprendizagem Baseada em Problemas.

SAIBA MAIS

Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento. https://cutt.ly/DQdIKe2. Acesso: 20 ago.2021.

Atlas Esgotos - Despoluição de Bacias Hidrográficas. http://atlasesgotos.ana.gov.br/. Acesso: 12 set. 2021.

Aprendizagem Baseada em Problemas. https://cutt.ly/qQlWOvg. Acesso: 20 ago.2021.

Tecnologias de tratamento de esgoto. https://youtu.be/JCqSz_L4E8g. Acesso: 20 ago.2021. Nesse vídeo é explicitada a questão da eutrofização (altas concentrações de nitrogênio e fósforo), além de serem citadas as tecnologias envolvendo o uso de microrganismos (bactérias).

Como é feito o tratamento de esgoto. https://youtu.be/E3I74m_fQqA. Acesso: 20.ago.2021. Esse vídeo traz, além da parte técnica do tratamento, questões relevantes para a discussão, como quantidade de resíduo gerado, altos gastos de energia para executar o tratamento, entre outros.

É importante que os grupos tenham autonomia para buscar as fontes de informação, porém, você professor pode auxiliá-los como curador desse material. Uma possibilidade é utilizar os canais oficiais (Agências, Ministérios, Secretarias etc.).

Os estudantes podem ser direcionados para apresentar as informações de forma criativa e atrativa (sugestões: Podcast, mapa mental, vídeos, etc.), desde que não caiam em apresentações simples sobre o funcionamento da estação de tratamento, e sim que façam uma abordagem mais ampla, trazendo impactos do não tratamento, benefícios das ETE, busca de tecnologias viáveis e como isso acontece em diversos locais.

SAIBA MAIS

Os microrganismos nas atividades de disposição de esgotos no solo: estudo de caso. https://cutt.ly/yQdwe6g. Acesso 30 ago.2021.

Purificar esgoto com bactérias "elétricas". https://cutt.ly/jQdwTx0. Acesso 30 ago. 2021.

As informações obtidas e registradas até aqui, servirão de base para que os estudantes identifiquem, por exemplo, se o município tem um plano de gestão de resíduos sólidos, se há captação/coleta de esgoto, se no entorno da escola ou no bairro tem despejo de esgoto a céu aberto, a presença de lixões, os impactos ambientais e na saúde coletiva etc.

Após o diagnóstico, você, professor, pode solicitar a apresentação, ou, já direcionar os estudantes para que elaborem possíveis sugestões, relacionadas aos ciclos biogeoquímicos, para a resolução de problemas (são exemplos as seguintes opções: biodigestor, vermifiltro, ciclo de bananeiras, tecnologias como osmose reversa etc.).

A partir daqui, entendemos que os estudantes já conseguem compreender a problemática da ausência de saneamento básico e, com isso, é possível ampliar a discussão. Sugerimos que questione os estudantes sobre bacias hidrográficas. É muito provável que eles já tenham discutido essa temática no componente de geografia, tanto nos anos finais do ensino fundamental quanto no ensino médio (na Formação Geral Básica).

A intencionalidade de conhecer a bacia hidrográfica da região é relacioná-la aos agravos do despejo de esgoto sem tratamento. Além disso, ao conhecer a bacia da região, é possível compreender se há condições críticas, assim como promover ações protetivas. Aqui, cabe também discutir sobre o processo de eutrofização, já trabalhado na Formação Geral Básica, porém, de extrema relevância neste momento.

SAIBA MAIS

Dados Abertos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. https://dadosabertos.ana.gov.br/. Acesso: 20 ago.2021.

Comitês de Bacia Hidrográfica. https://cutt.ly/zW1t4Ud. Acesso: 12 set.2021.

A entrega pode ser feita em forma de relatório ou seminário, além das informações contidas também no diário de bordo.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 8: 3 aulas

Com o questionamento: **"o que a quantidade de lixo e esgoto que produzimos tem a ver com produção e consumo?"**, espera-se que os estudantes concluam que quanto mais resíduos produzimos maior é o nosso consumo e maior deve ser a produção (de alimentos, bens de consumo, energia, água potável). A partir daí, deve-se questioná-los de onde vem a matéria prima para tudo o que consumimos para saber se compreendem que a natureza é a fonte primária de tudo o que consumimos.

Conceituar **"Pegada Ecológica"** e, se possível, pedir que cada estudante calcule a sua, são boas formas de elucidar como cada um de nós é ator nesse processo. Mostre como é calculada a Pegada Ecológica, para que sejam premissas para o desenvolvimento do projeto, lembrando que o projeto precisa ter objetivos claros, pautados em metas.

Os estudantes devem anotar no diário de bordo quais das suas atitudes contribuem para aumentar e para reduzir sua pegada e qual a sensação após saber o tamanho da sua pegada.

SAIBA MAIS

O que compõe a Pegada? https://cutt.ly/YW0ywlH. Acesso: 12 set. 2021.

Cálculo da Pegada Ecológica. https://cutt.ly/kW0yKAO. Acesso: 12 set. 2021.

A proposta aqui é, a partir da problemática já levantada, trazer possibilidades de projetos para reduzir os problemas sociais e ambientais gerados a partir de nossos hábitos de consumo e uso dos recursos naturais. Para isso, será mobilizado o objeto de conhecimento Patrimônio Natural X esgotamento, trazendo-se a discussão: "existe o "jogar fora"? Até quando teremos acesso aos recursos naturais?"

Utilizando a metodologia da sala de aula invertida, você pode proporcionar aos estudantes co-

nhecimento do ODS 12, foco deste componente. Em sala, é possível trazer a proposta de uma roda de conversa, na qual a discussão pode ser iniciada a partir da leitura e, interpretação dos termos novos para os estudantes e, então, direcionada para "Patrimônio Natural X Esgotamento.

Explique aos estudantes que a ONU, percebendo que vários desafios ambientais, econômicos e políticos impedem que tenhamos um mundo mais sustentável e inclusivo, estabeleceu, em 2012, 17 objetivos mais urgentes a serem atingidos pelos países. Dentre eles, o ODS 12, que visa assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis, ou seja, reduzir a nossa pegada ecológica.

Considerando que desde 1970 consumimos mais recursos naturais do que a natureza consegue recuperar, essas medidas são ainda mais urgentes. Precisamos olhar para a natureza como um Patrimônio Natural, e não como uma simples fonte de recursos, pois é algo que devemos preservar sob o risco de esses recursos se esgotarem. Vale mencionar o conceito do "Dia de Sobrecarga da Terra".

SAIBA MAIS

Hoje é o Dia de Sobrecarga da Terra. O que isso significa? https://cutt.ly/sW0pPY2. Acesso: 12 set. 2021.

A partir de tudo o que foi visto pelos estudantes nas Atividades 1 e 2 e nos outros componentes (peça ajuda aos demais professores) faça uma lista de hábitos, condições de saneamento, escolhas de consumo. Disponibilizando essa lista aos estudantes, eles devem reconhecer quais itens contribuem para a preservação do Patrimônio Natural e quais contribuem para o esgotamento dos recursos.

É provável que os estudantes não tenham familiaridade com o termo "Patrimônio Natural", e a ideia é que seja discutido o motivo da opção de suprimir o termo "recursos naturais", para que se descaracterize o utilitarismo da natureza atrelado ao termo "recurso".

Durante a discussão, é importante que haja o desenvolvimento das competências socioemocionais, como empatia e respeito, para a fluidez e o aprofundamento da temática.

SAIBA MAIS

ODS 12. Consumo e Produção Sustentáveis: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis: https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html.

As discussões, impressões e conclusões podem ser registradas no diário de bordo do estudante, que é uma importante ferramenta metodológica para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e também no processo avaliativo.

DESENVOLVIMENTO

Semana 9: 3 aulas

Para ampliar as perspectivas dos estudantes, você pode apresentar o vídeo **"O que cada um pode fazer para produzir menos lixo?"** https://youtu.be/JAvRK1dO8AE. (Acesso em 26 jul.2021) produzido pelo Senado Federal sobre resíduos sólidos no Brasil. Após o vídeo, é possível apresentar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Uma vez levantados alguns problemas sociais e ambientais da má gestão de resíduos (levantamento de problemática), os estudantes podem iniciar o planejamento de propostas de soluções aplicáveis no ambiente residencial ou escolar. Para isso, podem pesquisar empresas (grandes e pequenas) que ganham dinheiro através da gestão de resíduos domésticos (reciclagem, compostagem, reaproveitamento de água). Uma sugestão de material a ser trabalhado é: **"Aumento da produção de lixo no Brasil requer ação coordenada entre governos e cooperativas de catadores"**. https://cutt.ly/fW0uMHL. Acesso em 12 set. 2021. Os questionamentos possíveis são: **"Quais conhecimentos e recursos das CNT são aplicados por essas empresas? Qual impacto ambiental ou social é amenizado por esses empreendimentos?"**.

Professor, se possível, levar os estudantes para conhecer esses empreendimentos ou convidar um de seus membros para ser entrevistado por eles. A partir do que foi trabalhado até aqui e da experiência dos estudantes, deve-se sistematizar as ideias para a construção do protótipo.

Em grupos, prioritariamente os mesmos desde o início do componente, portando os registros (diário de bordo e outros documentos produzidos até aqui), os estudantes podem então partir para a elaboração de um plano de ação, que auxiliará para a elaboração de um protótipo.

Segue uma sugestão de perguntas norteadoras para a elaboração do protótipo, (inspirada no material do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) sobre como montar um plano de ação. https://cutt.ly/cRimAdR. Acesso em: 11 ago. 2021. É importante que fiquem claras a circularidade dos tópicos e a retomada constante.

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

É possível proporcionar aos estudantes o conhecimento de boas práticas/exemplos e/ou locais que atuam na área que o estudante focará. Com isso, pode-se mobilizar o objeto de conhecimento "Soluções domésticas para causas de poluição da água, solo e ar", pois haverá a seleção e mobilização de conceitos para resolução de problemas reais, lembrando sempre o título deste componente, "Hábitos Sustentáveis", e as características atreladas a ele.

SAIBA MAIS

Professor, você também pode incentivar os estudantes a buscarem locais onde seja possível testar e conhecer novas ideias e tecnologias como: centros de inovações (por exemplo, o CIEBP - https://cutt.ly/pQdSVt8), incubadoras, startups, empresas juniores etc.

São exemplos de propostas: composteira residencial e/ou comunitária, coleta de resíduos recicláveis, gestão de resíduos, propostas de diminuição de consumo de produtos que geram muitos resíduos, soluções sustentáveis para tratamento de esgoto (onde não há saneamento básico, por exemplo áreas rurais), aplicativos que auxiliem a controlar a quantidade de água utilizada, aplicativo em que as residências podem informar a uma empresa/associação a quantidade de lixo reciclável disponível para recolhimento, aplicativo que gamifique hábitos sustentáveis que pode ser jogado pela família indicando o quanto foi economizado no mês, etc.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Após a elaboração do plano de ação de cada grupo, você pode promover o compartilhamento das propostas.

Para isso, é possível usar o método *The World Café*, em que um representante de cada grupo será o anfitrião e, portando o plano de ação, apresentará as propostas, enquanto os demais percorrerão a sala, conversando com os outros anfitriões para entender as outras propostas, além de discutir, sugerir novos rumos ou validar o que já está planejado.

SAIBA MAIS

O método ***The World Café*** foi criado em 1995 e explorou de tal forma as potencialidades da inteligência coletiva que se tornou uma comunidade de pesquisa e prática. https://cutt.ly/iQS4fza. Acesso 12 ago.2021.

O tempo de duração dessa proposta vai depender da quantidade de ajustes de rotas que os estudantes precisarão. É importante que você também participe do *The World Café* para que faça apontamentos, acompanhe as discussões e possa ter subsídios para auxiliar no processo avaliativo.

O diário de bordo será de grande valia para que os estudantes façam os registros. Cabe aqui também uma autoavaliação para os estudantes e para você, professor, que conseguirá mensurar se a condução da proposta está ocorrendo da melhor forma possível. Caso note algum problema, é o momento de ajustar.

Ao final, quando os anfitriões tiverem acolhido todas as considerações, o grupo original se reúne para refletir e ajustar o plano de ação.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 12: 3 aulas

Com as informações registradas pelo anfitrião, reúna os estudantes para que resolvam os apontamentos. Professor, essa proposta faz com que os estudantes possam trocar ideias, sugerir novos rumos e seguir com melhores direcionamentos para colocar em prática o projeto/protótipo.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 13 e 14: 6 aulas

Os próximos momentos serão úteis para testar o projeto/protótipo, e para isso é de suma importância que os estudantes produzam relatórios e comecem a tabular os dados da aplicação, para que seja possível ajustar algum ponto, se necessário.

Professor esse acompanhamento pode ser feito por murais digitais e/ou por registros no diário de bordo. Promova apresentações ao final de cada semana, nas quais os representantes dos grupos consigam mostrar os resultados parciais e já iniciar alguns apontamentos para discutir.

SAIBA MAIS

Saber se expressar em público é uma habilidade que promove credibilidade e autoconfiança e é muito importante no mundo do trabalho. A escola é um ótimo espaço para desenvolver essa habilidade. Por isso, algumas técnicas podem ser praticadas na atividade proposta ajudando no desenvolvimento dos estudantes.

Durante as apresentações é possível, a partir dos resultados prévios, aprofundar habilidades já desenvolvidas na Formação Geral Básica por meio do objeto de conhecimento "Soluções para situações de ameaças ao equilíbrio sistêmico". Aqui, o estudante consegue claramente realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável.

SISTEMATIZAÇÃO

Semanas 15 e 16: 6 aulas

Professor estamos na reta final da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos, por isso a sugestão é que vocês utilizem algumas aulas para corrigir erros, retomar aprendizados e recuperar algo que não foi contemplado.

É o momento de rever as autoavaliações, tanto as dos estudantes quanto a sua, dar as devolutivas e, além disso, retomar o cronograma e o plano de ação e planejar como acontecerá a divulgação. Caso na turma algum grupo tenha apresentado protótipo, é o momento de iniciar a aplicação.

SAIBA MAIS

Aprendizagem baseada em projetos. https://cutt.ly/CQGcBe3. Acesso em 13 ago.2021.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

A última atividade será direcionada para a divulgação do projeto e campanhas de implantação/implementação. Para isso, apoie os estudantes a elaborarem o calendário para essa finalidade. É muito relevante que seja levado em conta o público-alvo, e que cada grupo consiga atingir o seu.

A divulgação científica faz parte do aprofundamento de habilidades da Formação Geral Básica, que enfoca a divulgação e comunicação de resultados, conclusões e propostas.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 6 aulas

As formas de divulgação podem ser as mais variadas possíveis, entendendo a realidade local, as características do projeto e o público-alvo. A comunicação deve ser de forma criteriosa, revisando conceitos, linguagens, ortografia e sensibilidade, respeitando as diversidades locais e regionais.

Professor, é muito importante que o material de divulgação passe pela sua análise antes de se tornar público, para que você consiga fazer apontamentos e solicitar ajustes. Essa etapa toma tempo, por isso a organização do cronograma é tão importante.

SAIBA MAIS

Educomunicação: o que é e como usar na sua sala de aula. https://cutt.ly/qQGQ7J4. Acesso em 13 ago.2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Com o material de divulgação revisado e o projeto/protótipo estruturado, é o momento de colocar em prática. Esses últimos momentos devem ter um planejamento de monitoramento e metas determinadas, e essas informações podem ser resgatadas no plano de ação. Retome e faça ajustes se necessário.

Professor, você pôde notar que o processo avaliativo ocorreu em todo o percurso do estudante, e agora no encerramento do semestre você pode resgatar os Diários de bordo e, com essa ferramenta rica de características, finalizar o processo avaliativo. Neste momento, também é possível e extremamente válida a sua própria avaliação, seja por uma autoavaliação ou por avaliação dos estudantes.

Caso haja tempo, reserve um momento para ler a ementa geral da Unidade Curricular e a descrição do Componente e discuta com os estudantes se as habilidades e objetivos foram cumpridos.

COMPONENTE 2

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



COMPONENTE 2

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

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

INFORMAÇÕES GERAIS:

O objetivo deste componente consiste em analisar e elaborar possíveis soluções associadas à utilização racional de energia elétrica. A metodologia que será abordada para atingir esse objetivo é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), e algumas de suas características são: identificar uma questão norteadora a partir de uma determinada realidade local, regional ou global, incentivar e desenvolver o protagonismo juvenil, ter o professor como mediador da aprendizagem e estimular o trabalho em equipe, o raciocínio lógico e o pensamento crítico.

Para isso, os estudantes irão aprofundar habilidades mobilizando objetos de conhecimento que compreendam a conservação de energia em projetos sustentáveis e a transformação de energia solar em elétrica. Além disso, eles poderão utilizar recursos de baixo custo para propor soluções para lâmpadas mais sustentáveis. Por fim, os estudantes serão convidados a avaliar protótipos construídos ao longo deste componente, através da análise dos possíveis impactos e possibilidades de uso em uma casa, com a ideia de torná-la mais sustentável.

Diante disso, pretende-se promover o desenvolvimento de habilidades e competências que levem ao protagonismo e à formação integral dos jovens. Portanto, através desse percurso, os estudantes poderão mapear e avaliar as vantagens e desvantagens das fontes de energia e seus geradores, pensando em sua eficiência, além de possibilitar o estudo dos fenômenos físicos e as possibilidades de tornar o meio mais sustentável.

A avaliação desse aprofundamento é diagnóstica, processual e formativa, sendo o professor um mediador no processo da aprendizagem. O estudante, ao longo desse percurso, é convidado a utilizar um diário de bordo, comum para todos os componentes desta unidade curricular, que vai possibilitar uma integração mais sólida devido aos diferentes projetos utilizados em cada componente. Além disso, é possível escolher as situações mais adequadas à realidade de cada turma, que levem em consideração as competências socioemocionais e as habilidades a serem desenvolvidas no decorrer deste componente curricular, e que possam fornecer evidências para o acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes, como também para o estudante se autorreferenciar em relação a suas aprendizagens.

Objetos de conhecimento: Conservação de energia em projetos sustentáveis; Transformação de energia solar em elétrica; Plataforma de desenvolvimento de projetos eletrônicos para estudo da célula fotovoltaica.

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

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.
EM13CNT107	Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

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

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.
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.

EMIFCNT09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.
EMIFCNT10	Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados às Ciências da Natureza podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.

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

	Investigação Científica		Empreendedorismo
	Processos Criativos		Mediação e Intervenção Sociocultural

ATIVIDADE 1

INTRODUÇÃO

Semana 1: 2 aulas

Professor, para iniciar as atividades deste aprofundamento, sugerimos que apresente para os estudantes, as ideias gerais sobre o projeto que será desenvolvido no decorrer desta unidade curricular pelo componente Eficiência Energética. Aproveite o momento para discutir sobre as habilidades e competências que serão ampliadas e aprofundadas, indicando também os objetos de conhecimento relacionados a essas habilidades. Esse momento é muito importante para que os estudantes possam se sentir parte do processo, contribuindo também com o desenvolvimento do seu projeto de vida. Aproveite essa oportunidade de diálogo para fazer a divisão dos grupos e a elaboração do cronograma do projeto que será desenvolvido.

A conversa inicial poderá trazer subsídios que permitirão fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Isso pode acontecer de diversas maneiras, tais como leitura e análise de notícias presentes em revistas, jornais e/ou artigos científicos, desde que configurem uma referência confiável e segura.

Professor, nesse momento, sugere-se que você promova discussões sobre o desenvolvimento da questão norteadora. Essa questão pode ser elaborada a partir da análise de reportagens ou vídeos que discutam a utilização racional da energia elétrica e quais as possíveis consequências que a construção de uma casa sustentável pode trazer para o meio ambiente e para as pessoas de modo geral. Para esse momento, sugerimos a reportagem "Apesar do aumento do consumo, políticas de racionamento elétrico são improváveis" (Disponível em: **https://cutt.ly/KWM1QlK**. Acesso em: 22 jul. 2021), que traz a problemática sobre o aumento no valor da conta de energia. Dessa forma, a "questão norteadora pode ser elaborada com os estudantes" (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 36). A questão norteadora é "a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP" (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 36). Nesse caso, podemos relacionar a questão norteadora com o desafio de pensar em soluções que possibilitem tornar mais eficiente e sustentável o consumo de energia elétrica da casa do estudante, ou até mesmo de sua escola.

SAIBA MAIS

Professor, indicamos a leitura do livro **"STEAM em sala de aula",** para as possibilidades de trabalhar com projeto apresentado neste componente, mas que também pode subsidiar os outros componentes desta unidade curricular.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica.** Penso Editora, 2020.

Com essa temática, é possível mediar o levantamento de problemas reais vivenciados pelos estudantes, na escola ou na comunidade, considerando os apontamentos feitos por eles. Os professores dos quatro componentes podem trabalhar em conjunto nessa etapa, desde a curadoria do material de análise até a avaliação das questões norteadoras. É importante lembrar que essas questões devem ser claras, estimular a investigação e serem abertas para permitir a elaboração de soluções criativas e originais.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Após a etapa de mobilização, é importante desenvolver atividades para aprofundar as habilidades da Formação Geral Básica, para o desenvolvimento do projeto. Sendo assim, sugere-se o desenvolvimento de atividades pautadas no uso de dispositivos tecnológicos, por exemplo, a célula fotovoltaica, que tem como princípio básico de funcionamento as transformações e conservações de energia. Para tanto, propõe-se que, em um primeiro momento, os estudantes possam utilizar a simulação (Disponível em: **https://cutt.ly/sWM1Ych**. Acesso em: 22 jul. 2021), na qual é possível investigar as transformações de diversos tipos de energia (inclusive a energia solar) em energia elétrica.

SAIBA MAIS

Professor(a), sugerimos o material de leitura **"Energia – Formas e Transformações"** para que você possa auxiliar os estudantes sobre estudos relacionados às transformações de energia. (Disponível em: **https://cutt.ly/CWM1Ima**. Acesso em: 28 jul. 2021).

Ao entrar no simulador, clique em Sistemas, como mostra a figura.

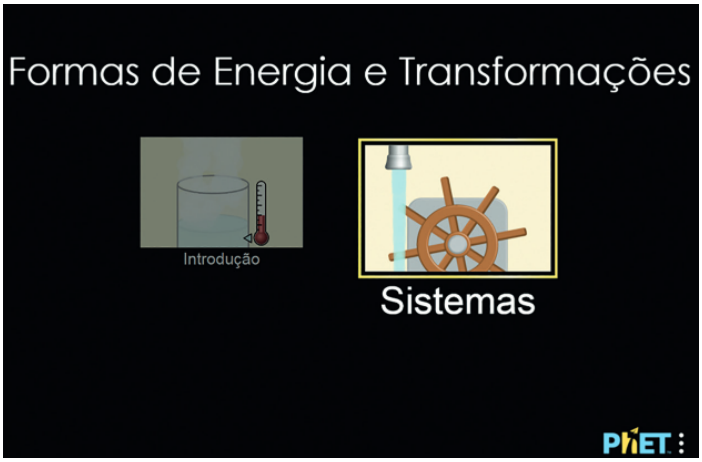


Imagem 1: Print do Simulador Formas de Energia e Transformações. Adaptado para este material.

Inicialmente, sugere-se que você altere apenas o aparelho que recebe a energia que foi convertida pelo gerador. Você pode escolher, por exemplo, a lâmpada incandescente.

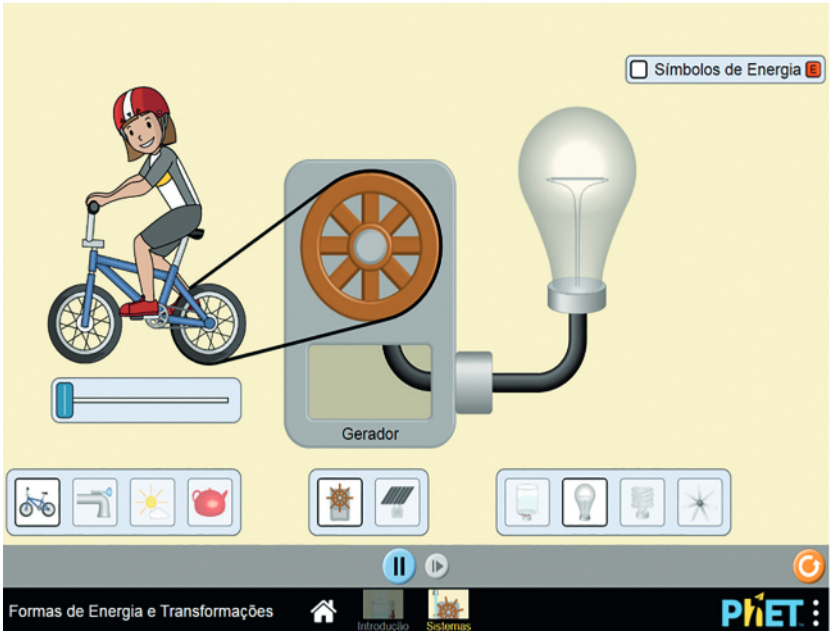


Imagem 2: Forma de Energia e Transformações. Adaptado para este material.

Professor, essa atividade pode ser desenvolvida utilizando os recursos tecnológicos disponíveis de forma individual, em grupo, ou até mesmo você pode projetar o simulador de modo que a sala acompanhe a investigação do experimento virtual. Para tanto, sugere-se que você possa mediar a discussão para que os estudantes identifiquem a fonte de energia, o gerador e o aparelho que vai receber a energia nesse processo. No decorrer dessa investigação, podem surgir questionamentos, por exemplo, qual fonte de energia é mais eficiente, se é necessário usar um gerador de energia específico para cada fonte de energia escolhida e, ao escolhermos determinado aparelho, como uma lâmpada incandescente, se é possível fazer qualquer combinação entre os outros componentes dessa simulação.

Todos esses pontos vão ajudar os estudantes a compreender algumas ideias a respeito do que é necessário fazer para que um determinado sistema físico possa realizar transformações de energia da forma mais eficiente possível. Além disso, a partir desses estudos, você pode iniciar uma discussão sobre propostas de desenvolvimento de protótipos que tenham como princípio básico de funcionamento as transformações de energia e também iniciar um levantamento sobre os custos e benefícios que essas propostas podem trazer.

Caso você entenda que é necessário um roteiro para subsidiar essa atividade, segue um exemplo.

ROTEIRO EXPERIMENTAL

Estudante, esse simulador pode auxiliar a investigar algumas formas de transformações de energia. Você também pode aproveitar esse momento para revisar o que estudou na sua Formação Geral Básica sobre transformações de energia. Sendo assim, propõe-se relembrar e investigar algumas situações que o simulador proporciona.

1 Para iniciar as investigações, o simulador mostra diversas fontes de energia, como bicicleta, torneira, chaleira e Sol. Além disso, existem dois geradores e aparelhos que realizam várias conversões de energia. Sendo assim, faça combinações diversas entre as fontes de energia, gerador e aparelho, e responda:

A) Qual combinação proporciona uma transformação de energia mais eficiente?
B) Qual a situação em que o gerador não consegue fazer a transformação de energia necessária para que determinado aparelho escolhido funcione?
C) Cite alguns tipos de combinações identificando em cada etapa os tipos de energia envolvidos.
D) Qual tipo de energia limpa é mais eficiente para acender uma lâmpada? Justifique sua resposta usando argumentos sobre transformações de energia.

Ao término desta atividade, compartilhe sua investigação com os demais colegas.

Professor, ao final da atividade, você pode investigar os processos físicos associados ao funcionamento de uma placa fotovoltaica. Para isso, selecione o Sol como fonte de energia e selecione a placa fotovoltaica entre o Sol e a lâmpada incandescente.

SAIBA MAIS

Professor, aqui você pode fazer o resgate sobre um aquecedor solar já discutido no material Currículo em Ação, 1ª série, volume 2, situação de aprendizagem 1, Momento 2, Atividade 1.

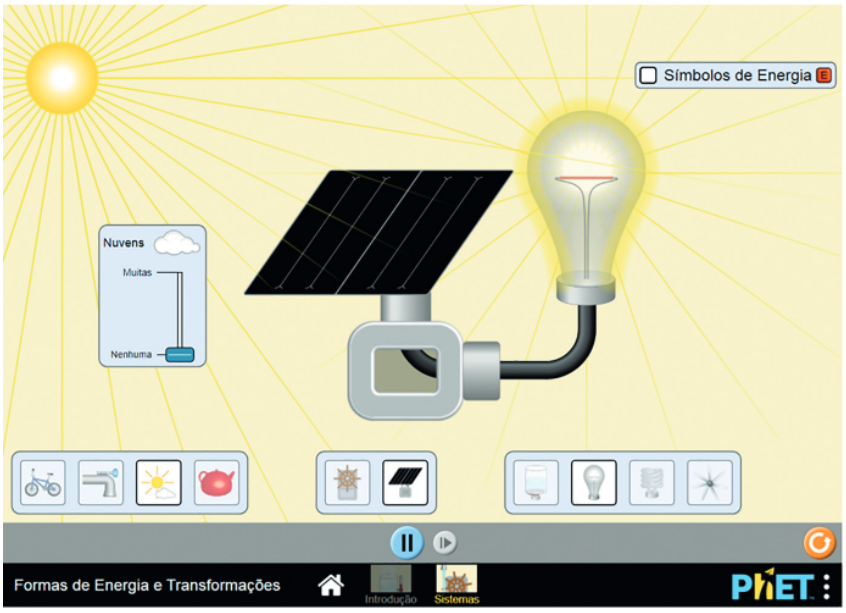


Imagem 3: Funcionamento da Placa Fotovoltaica. Adaptado para este material.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Após a investigação dos processos de transformação de energia, e seguindo a ideia da ABP, vamos à fase de pesquisa que "deve ter uma etapa de coleta de informações alinhada com os objetivos de aprendizagem estabelecidos" (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 37). Nesse caso, vamos utilizar todo o resgate feito com o simulador e alinhar com a questão norteadora elaborada através de pesquisas bibliográficas, embasadas cientificamente, sobre os aspectos físicos necessários para a implementação do projeto. Aqui vale ressaltar que essa pesquisa não pode se "transformar em um simples relatório, é preciso que os estudantes processem e compartilhem o que foi encontrado" (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 37), portanto, um mapa conceitual pode ser construído por cada um dos grupos e compartilhado para toda a classe. A principal finalidade dessa sugestão é alertar os estudantes sobre a importância de buscar possíveis soluções para utilização racional de energia e avaliar os impactos e as potencialidades que a construção de uma casa sustentável pode gerar para o meio ambiente.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, nesta unidade curricular, os diferentes componentes avaliam os impactos e as potencialidades que a construção de uma casa pode trazer. Portanto, em Hábitos Sustentáveis, é destacada a importância de pensar na relação Patrimônio natural versus esgotamento. E, em Recursos e Sustentabilidade, os estudantes terão a oportunidade de refletir sobre a natureza dos materiais e sua cadeia produtiva e também na relação custo-benefício.

Essas discussões podem auxiliar os estudantes no processo de resolução da questão norteadora e na definição das etapas do projeto. Segue exemplo de uma ficha que o estudante, junto ao seu grupo, pode preencher para acompanhar as etapas de elaboração do projeto. É importante que essa ficha auxilie na construção do diário de bordo e que o estudante entregue uma cópia para que você acompanhe as etapas do projeto.

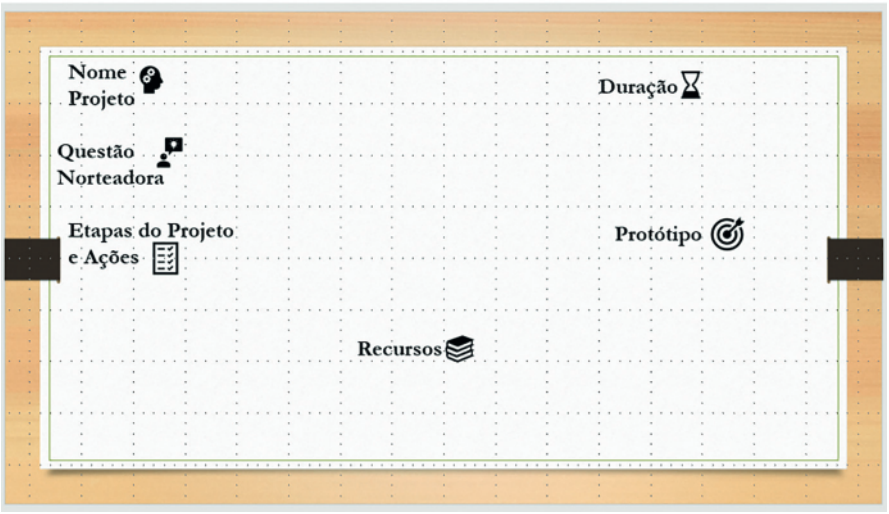


Imagem 4: Ficha do projeto. Fonte: Elaborado para o Material.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, na atividade 1, os estudantes tiveram a oportunidade de construir a questão norteadora e aprofundar habilidades relacionadas ao eixo de investigação científica. Ao término da atividade, eles realizaram uma pesquisa bibliográfica associada aos processos de transformações de energia. Essa pesquisa tem a intenção de colaborar para que os estudantes possam pensar quais são os tipos de fontes de energia e geradores mais adequados para obter energia de forma eficiente, sustentável e economicamente viável.

Após essa primeira entrega da ficha de pesquisa, junto à questão norteadora escolhida pelo grupo, vamos à etapa de estudos e investigações para a realização do projeto. Aqui, começamos a mobilizar possíveis soluções pensando nos recursos de uma casa mais sustentável. Para tanto, essa atividade consiste em analisar um projeto chamado Litro de Luz, que tem como proposta viabilizar iluminação através de material acessível e sustentável, para localidades e pessoas com dificuldade de acesso à energia elétrica.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Sendo assim, pensando na problemática de como reduzir o custo de energia elétrica, propomos uma atividade para a construção de um protótipo de uma lâmpada sustentável.

SAIBA MAIS

Projeto Litro de Luz. (Disponível em: https://cutt.ly/LWM2SPB. Acesso em: 02 ago. 2021).

Essa lâmpada é conhecida como "lâmpada de Moser", e para uma mobilização dos estudantes, sugere-se a exibição do vídeo "Além da Luz - Lâmpada de Moser" (Disponível em: https://cutt.ly/GEIwIlL. Acesso em: 27 jul. 2021). Os estudantes podem ser organizados em um círculo após a exibição do vídeo, para um momento de interação e para expressarem suas ideias em uma roda de conversa. Nessa etapa, você pode utilizar os recursos tecnológicos disponíveis ou

solicitar uma rápida pesquisa sobre outros projetos que dialoguem com essa perspectiva de levar energia elétrica de forma sustentável e de baixo custo para a maior quantidade de pessoas possíveis.

Após essa mobilização inicial, propõe-se que os estudantes possam iniciar a construção dessa lâmpada. Para tanto, eles podem ser organizados nos mesmos grupos do início das atividades. Os materiais necessários e os procedimentos para a construção estão disponíveis no artigo sobre iluminação sustentável através do uso de garrafas pet (Disponível em: **https://cutt.ly/QWM272U**. Acesso em: 02 ago. 2021).

Aqui, a problemática é pensar na eficiência dessa lâmpada. Sendo assim, durante o processo de elaboração desta atividade, os estudantes são convidados a responder algumas questões como: é possível melhorar a eficiência dessa lâmpada? Pensando sempre na transformação de energia e nos agentes responsáveis por esses processos (fonte, geradores e equipamentos), discutidos na Atividade 1, falta alguma dessas etapas no processo de transformações de energia? Para maior durabilidade da iluminação, o que seria preciso adaptar e modificar nesse experimento? E pensando nos materiais utilizados para a construção da lâmpada, como conseguir otimizar o projeto sem abandonar a premissa da sustentabilidade?

Essas perguntas são essenciais para que os estudantes continuem a pensar sobre sustentabilidade, porém relacionem isso a formas de obter a melhor eficiência energética possível. Ao repensar sobre esses fatores, espera-se que os estudantes consigam extrapolar a ideia de uma iluminação que se limite apenas ao seu uso residencial, mas também que eles possam refletir sobre como transformar essa energia luminosa em energia elétrica e, dessa forma, discutir propostas sobre tipos de dispositivos que tenham maior eficiência energética. Nesse sentido, você pode sugerir aos estudantes que pensem, por exemplo, em um dispositivo que tenha a capacidade de armazenar essa energia luminosa e transformá-la em energia elétrica, como uma célula fotovoltaica.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

Professor, depois de feita essa discussão com os estudantes, chegou o momento de trazer alguns subsídios para que eles possam dar continuidade no desenvolvimento dos seus projetos. Para tanto, inicialmente, sugerimos que você retome alguns estudos sobre circuitos elétricos, revisitando esse conteúdo por meio da investigação do simulador chamado "Kit para Montar Circuito DC - Lab Virtual" (Disponível em: **https://cutt.ly/cWM26H4**. Acesso em: 27 de jul. 2021).

Professor, em breve os estudantes terão a oportunidade de novamente "colocar a mão na massa" e construir protótipos que possam ser mais sustentáveis e eficientes do ponto de vista da geração de energia. Por isso, é importante que os estudantes investiguem os princípios básicos de funcionamento dos circuitos elétricos, pois esses estudos irão ajudá-los na construção de outros tipos de circuitos, por exemplo, um circuito formado por lâmpadas de garrafas pet. Nesse sentido, sugerimos um artigo sobre o estudo dos circuitos elétricos por meio do simulador proposto anteriormente (Disponível em: **https://cutt.ly/bWM9eN6**. Acesso em: 27 jul. 2021).

Após a atividade anterior, talvez seja necessária uma retomada com os grupos sobre a ficha de elaboração dos projetos, pois os estudantes podem querer adaptar seus projetos com alguns novos recursos. Professor não se esqueça de que até o momento estamos direcionando as atividades para o desenvolvimento de protótipo de uma lâmpada de Moser híbrida, mas isso não impede de discutir a viabilidade de outros protótipos propostos pelos estudantes. Sendo assim, será importante olhar para as etapas e recursos de cada projeto, além de fazer uma retomada de sistematização das atividades 1 e 2. Essa retomada pode ser estabelecida pelas anotações do diário de bordo dos estudantes, sem perder de vista a questão norteadora.

SAIBA MAIS

Professor, esses protótipos podem passar pela ideia da utilização da energia elétrica para aquecer a água por exemplo. Sendo assim, os estudantes podem também adaptar o projeto, como feito no vídeo disponível em: https://youtu.be/R2qZxsuPWE4 (Acesso em 02 ago. 2021).

Nesta unidade curricular, pode ser que os outros componentes estejam pensando em projetos de protótipos para a casa sustentável neste mesmo momento. Sendo assim, seria interessante que o diário de bordo servisse como uma ferramenta que pudesse propor discussões para aperfeiçoamento do próprio protótipo proposto pelos estudantes.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

As atividades anteriores possibilitaram discussões sobre fontes de energia e sua eficiência. Além disso, os estudantes tiveram a oportunidade de construir uma lâmpada de Moser e de aprofundar os seus conhecimentos sobre circuitos elétricos. Nesta atividade, propõe-se que os estudantes possam elaborar plantas baixas para construir protótipos de papelões em que serão construídos circuitos elétricos de lâmpadas mais sustentáveis. A partir daí, os estudantes serão convidados a investigar e compreender como calcular a quantidade de luminosidade necessária para implementação desse protótipo. Por fim, sugere-se a construção de um modelo reduzido de casa, pensando sempre em formas de tornar essa casa, ou parte dela, o mais sustentável possível.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Para início desta atividade, os mesmos grupos formados na atividade 1 serão convidados a trazer medidas de uma determinada casa (que pode ser sua própria, outra casa qualquer, ou mesmo um certo lugar escolhido pelos estudantes) na qual posteriormente será instalado um circuito elétrico composto por lâmpadas de Moser. Para tanto, é necessário a construção de uma planta baixa que pode ser elaborada através de um papel milimetrado.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Neste momento, indica-se que você solicite aos estudantes que utilizem as habilidades propostas do componente Construção Sustentável para elaborar a planta baixa de sua casa ou local do escolhido.

Essas medidas são essenciais para o cálculo de quantas lâmpadas de Moser vão ser necessárias para a iluminação de cada cômodo da casa. Segue breve exemplo sobre como pode ser feito esse cálculo do fluxo luminoso de um determinado cômodo escolhido: se o estudante multiplicar o valor de lux (indicado na tabela do box SAIBA MAIS) necessário para iluminar determinado ambiente pelo valor em metros quadrados do cômodo, obterá o fluxo necessário para a iluminação desse cômodo. Após isso, é só dividir o fluxo luminoso total do cômodo pelo fluxo luminoso de uma lâmpada de Moser, que é aproximadamente 600 lux, para obter a quantidade de lâmpadas necessárias para iluminar esse ambiente.

SAIBA MAIS

Para que os estudantes possam compreender e analisar o fluxo luminoso para cada ambiente, eles devem saber que existem normas, sendo assim, indica-se o uso da tabela presente na página 17 do **Manual de Luminotécnica.** (Disponível em: https://cutt.ly/xWM9vzo. Acesso em: 11 ago. 2021).

Sugere-se o aprofundamento dos conceitos de **luminosidade ambiente com um estudo de caso**. (Disponível em: https://cutt.ly/KWM9AHC. Acesso em: 12 ago. 2021).

Professor é importante lembrar aos estudantes que para pensar nessa quantidade de lâmpadas por cômodo da casa é preciso levar em consideração a iluminação natural.

Após calcular a quantidade de lâmpadas, sugere-se que os estudantes façam a construção em miniatura dessa casa, sendo assim, será necessário fazer uma transposição de escalas para chegar o mais próximo possível de um protótipo real. Para essa construção, os estudantes podem utilizar materiais como papelão, cola, tesoura, entre outros materiais que eles julguem necessários para a construção da casa em miniatura.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

Professor, entende-se que esta parte da atividade é fundamental para a construção dos protótipos. Neste momento, é importante que os estudantes revisitem a ficha do projeto e verifiquem a necessidade de fazer ajustes e de consultar o diário de bordo com as suas anotações.

A sua mediação é fundamental para a construção dessa casa em miniatura, por isso, sugere-se a leitura do artigo "Sistema fotovoltaico: fontes renováveis como elemento educacional no ensino de ciência", para que você possa auxiliar os estudantes no desenvolvimento desse protótipo (Disponível em: **https://cutt.ly/WWM9N4Q**. Acesso em: 11 ago. 2021).

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Nesta etapa, com a casa elaborada em tamanho reduzido, indica-se que os estudantes façam o circuito elétrico das lâmpadas que serão utilizadas e que levantem os dados para calcular a luminosidade necessária para a iluminação dos cômodos. Os estudantes podem inicialmente utilizar lâmpadas de LED e posteriormente substituí-las por lâmpadas de Moser. A ideia principal é auxiliar os estudantes a pensarem em como desenvolver circuitos elétricos com lâmpadas mais sustentáveis e que também sejam eficientes.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Com a elaboração da maquete de papelão, sugere-se que os estudantes façam um circuito elétrico em paralelo com as lâmpadas de LED. Neste momento, todos os participantes dos grupos devem se mobilizar para efetuar os cálculos de consumo de energia. Após essa etapa, chegou a hora de utilizar as lâmpadas de Moser, substituindo algumas (ou todas as) lâmpadas, e refazer o cálculo do consumo de energia.

SAIBA MAIS

Os estudantes podem precisar de uma mediação mais direta no momento da montagem do circuito em paralelo das lâmpadas, sendo assim, indica-se um vídeo sobre o assunto para que você possa relembrar alguns conceitos com os estudantes vistos na Atividade 2. (Disponível em: https://youtu.be/CSUV90RS8K8. Acesso em: 11 ago. 2021).

E para auxiliá-lo com a mediação, indica-se a dissertação **"Sequência investigativa em circuitos elétricos no ensino médio"** (Disponível em: https://cutt.ly/oWM3tAW. Acesso em: 11 ago. 2021).

Além disso, o sistema de lâmpadas de LED sugere que esse sistema elétrico possa ser direcionado para a utilização de uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre, assim, os estudantes podem tornar mais eficiente o sistema e ainda trabalhar a parte de programação.

SAIBA MAIS

Professor, indica-se o material **"Arduino para físicos: uma ferramenta prática para aquisição de dados automáticos"** para auxiliar a programação da plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre (Disponível em: https://cutt.ly/cWM3h6g. Acesso em: 12 ago. 2021).

Professor, neste momento, você pode pedir para que os estudantes comparem a eficiência energética das lâmpadas normais com as de Moser. Para isso, é importante que você os incentive a discutir sobre a melhor maneira de fazer essa comparação, valorizando, assim, o protagonismo dos estudantes. Lembre-se de que é importante fazer o registro de toda essa etapa no diário de bordo.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Professor, esta atividade requer uma retomada sobre os conhecimentos sistematizados ao longo deste componente curricular. Indica-se que se faça essa retomada através de alguns questionamentos aos grupos, tais como: ao substituir todas as lâmpadas de LED por lâmpadas de Moser, percebe-se que o consumo de energia elétrica acaba se tornando muito mais sustentável; diante disso, quais os fatores limitantes para uma substituição completa dessas lâmpadas? O que se pode fazer para deixar um circuito elétrico formado por lâmpadas de Moser mais eficientes? Sabendo que o sol é a principal fonte de energia para as lâmpadas de Moser, como podemos aproveitar o máximo possível da energia emitida por essa fonte, a fim de manter esse circuito elétrico sustentável?

Espera-se que neste momento os estudantes discutam sobre alternativas para que a iluminação de suas casas não dependa exclusivamente de dias ensolarados. Sendo assim, eles podem pensar em dispositivos que sejam capazes de armazenar e transformar a energia solar em energia elétrica, como as placas fotovoltaicas.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, o componente curricular Recursos e Sustentabilidade, pode proporcionar um aprofundamento, como a potencialização de otimização de iluminação do ambiente, repensando em materiais utilizados na construção civil. Indica-se que o estudante sempre retome suas anotações do diário de bordo para que seja possível fazer uma integração entre os componentes.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Nesta última atividade, indica-se aos estudantes a ampliação do projeto que, nesse caso, será viabilizar uma maior eficiência do circuito elétrico das lâmpadas de Moser, pois, até aqui, os estudantes analisaram e realizaram previsões quantitativas e qualitativas sobre transformações de energia, analisando a fonte, o gerador e os aparelhos que recebem essas energias. Os estudantes, ao longo do percurso deste componente, pensaram e mobilizaram intencionalmente os conhecimentos respectivos aos fenômenos físicos necessários para viabilizar a proposta, que foi pensada com a questão norteadora mobilizada a partir da discussão sobre o aumento da tarifa de energia elétrica. Por fim, entende-se que a intervenção final, local, foi mobilizada devido ao desenvolvimento das habilidades necessárias para repensar a sustentabilidade em sua casa (ou locais potencialmente adaptáveis).

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor, sugere-se retomar a questão anterior sobre como é possível tornar mais eficiente o circuito elétrico das lâmpadas de Moser e, ainda assim, armazenar a energia proveniente do Sol para poder utilizá-la de forma contínua. Sendo assim, os estudantes precisam testar as hipóteses levantadas pela questão norteadora, e o protótipo que foi desenvolvido nas atividades anteriores poderá ser reutilizado aqui para ser o protótipo desse teste.

Dessa forma, indica-se a montagem do protótipo a seguir, para potencializar o uso da lâmpada de Moser, utilizando inclusive uma placa fotovoltaica para transformar a energia solar em energia elétrica. Além disso, por meio desse sistema, esse protótipo vai possuir um sistema de iluminação que pode ser utilizado mesmo em dias em que não tenha a iluminação do Sol irradiada diretamente na placa. Portanto, com um circuito misto em que na tampa dos litros seja adicionado led, tornando-a mais eficiente.

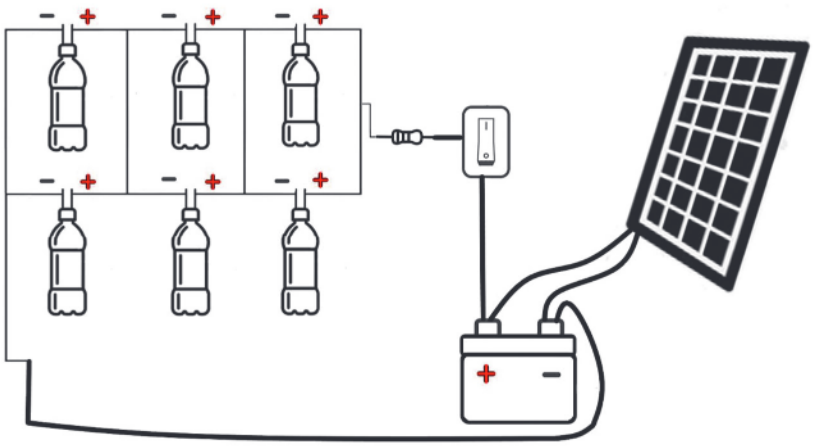


Imagem 5: Iluminação Sustentável. Fonte: Elaborado para o Material.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Esse protótipo pode ser avaliado e demonstrado pelos estudantes em uma rotação por estação. Sugere-se que em cada estação a explicação do protótipo deva ser realizada pelos estudantes, assim como a sugestão de adequação deste à sua realidade ou à questão norteadora inicialmente proposta.

Professor, entende-se que nesse momento os estudantes possam articular as aprendizagens desenvolvidas por este e por todos os outros componentes desta unidade curricular para poderem pensar em possibilidades de desenvolver um projeto maior que busque um diálogo constante com formas de deixar uma casa e/ou local mais sustentável.

COMPONENTE 3

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL



COMPONENTE 3

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

DURAÇÃO: 30 horas
AULAS SEMANAIS: 2
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Matemática, Física

INFORMAÇÕES GERAIS:

O Componente Curricular, Construção Sustentável, propõe explorar o tema nível de sustentabilidade a fim de planejar e otimizar recursos em um protótipo de Casa Sustentável. Conhecimentos que adquirem no componente Eficiência Energética, sobre materiais e recursos naturais, serão agregados na criação da construção sustentável idealizada pelos estudantes.

Nesse processo, os estudantes aplicam conhecimentos sobre Números, Álgebra e Geometria, comparam o custo-benefício envolvidos nesta construção, utilizam diferentes registros de representações matemáticas na construção de plantas baixas, e verificam a viabilidade do projeto. No percurso, os jovens conhecem diferentes referências em arquiteturas sustentáveis, desenvolvendo estratégias e recursos que possibilitem a adequação de seu projeto ao ambiente.

Objetos de conhecimento: Índices e taxas de custos e nível de sustentabilidade; Variação entre grandezas: área, volume, custo, incidência solar, índice pluviométrico e de luminosidade; Planta baixa; Maquete virtual; Planilhas eletrônicas e aplicativos.

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

EM13MAT104	Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
EM13MAT201	Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

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

EMIFMAT01	Investigar e analisar situações-problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.
EMIFMAT06	Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.
EMIFMAT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais aplicando conhecimentos e habilidades matemáticas para avaliar e tomar decisões em relação ao que foi observado.
EMIFMAT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFMAT11	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos da Matemática 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, este componente tem como meta a construção de um protótipo de casa sustentável, por isso, nesta atividade o foco inicial é promover a reflexão sobre o que isso significa, para que depois, os estudantes possam planejar essa casa diferenciada. A proposta a seguir tem como objetivo oferecer contribuições que facilitem a condução, o planejamento e o desenvolvimento das atividades propostas. Essas orientações são sugestões que podem ser ampliadas ou modificadas em função do conhecimento e as características de cada turma.

Para iniciar, a sugestão é apresentar o componente curricular "Construção Sustentável", informando o que será desenvolvido no decorrer de cada atividade. Delimitar a forma de agrupamentos, o cronograma, a forma de realização e o que se espera dos estudantes na atividade proposta. O foco desta atividade 1 é a exploração dos temas "construção sustentável" e "nível de sustentabilidade". Professor a sugestão é levantar uma questão problematizadora, como: O que são construções sustentáveis? A partir da questão, em uma roda de conversa, continue problematizando: Você sabe o que é sustentabilidade? Qual a diferença entre sustentável e sustentabilidade? O que torna uma construção sustentável?

SAIBA MAIS

Roda de conversa: como usar essa estratégia na sala de aula. Disponível em: https://cutt.ly/oQlQbrg. Acesso em: 10 set. 2021.

Durante as contribuições dos estudantes, sistematize as ideias através da exposição das informações obtidas, propondo o registro em um painel coletivo e que será consultado ao longo das próximas aulas, quando poderá ser complementado ou aperfeiçoado com os conhecimentos adquiridos nas próximas atividades nos componentes deste aprofundamento.

Como primeiro registro fotografe o painel desta primeira etapa para compará-lo com outros momentos da atividade. Solicite aos estudantes que façam o registro das informações obtidas no decorrer dos trabalhos utilizando um diário de bordo, ou seja, um caderno onde façam as anotações: Sustentabilidade: estabelecer equilíbrio entre o que a natureza nos oferece, o limite para o consumo dos recursos naturais e a melhora na qualidade de vida. Sustentável: utilizar os recursos promovendo a qualidade de vida e ao mesmo tempo reduzir os problemas ambientais.

SAIBA MAIS

Construção Sustentável: o desafio. Disponível em: https://cutt.ly/cRurRX6. Acesso em: 04 de nov 2021.

Indicadores para a Construção Sustentável: um estudo em um condomínio vertical em Cabedelo-PB. Disponível em: https://cutt.ly/6RutYip. Acesso em: 14 de out 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 4 aulas

Professor retome o painel com os estudantes e projete imagens de construções diferenciadas, para que eles identifiquem aspectos que podem significar sustentabilidade. Propomos uma roda de conversa para que eles possam voltar ao painel e acrescentar itens ou ideias observadas nas imagens. Você poderá selecionar e projetar aos estudantes imagens, vídeos, figuras ou notícias sobre diversos tipos de construções em que é possível notar a preocupação com a sustentabilidade, como: no edifício Seed, que fica na Vila Olímpia, em São Paulo com fachada de Mata Atlântica; no aeroporto de Oslo que conta com um reservatório de neve coletada no frio para resfriar o local no verão; no Hospital Geral NG Teng Fong, Singapura, que possui coleta de água da chuva, ventilação natural e aquecimento solar; no Bank of America Tower, EUA, feito com materiais ecológicos, conta com sistema de reaproveitamento de água e preza pela eficiência energética, como em residências brasileiras feitas com materiais alternativos/sustentáveis. Traga para os estudantes breves definições dos termos utilizados até agora, para que considerem novamente voltar ao painel e aperfeiçoá-lo: "Construção Sustentável": aquela que foram adotadas medidas visando reduzir impactos ambientais, em todas as fases de construção, tempo de vida útil da obra e considera a sustentabilidade de sua manutenção, reduzindo os resíduos e utilizando com eficiência os materiais e bens naturais, como água e energia elétrica, e ainda, a aplicação de materiais recicláveis e de menor impacto ambiental, como, madeiras reflorestadas e tijolo de adobe; "O que torna uma construção mais sustentável?": redução e otimização do consumo de materiais e energia elétrica, redução dos resíduos gerados, preservação do ambiente natural e melhoria da qualidade do ambiente construído.

Professor, mostre informações importantes como: a captação de energia solar por painéis solares, aproveitamento da luminosidade natural, instalação de janelas grandes para a ventilação dos ambientes, cisternas para armazenar a água da chuva, ecotelhados, concreto feito a partir de pedaços de telhas ou tijolos, tintas biodegradáveis, lâmpadas de LED e outros que julgar necessários. Esclareça também outras questões que possam aparecer durante a construção do painel. Caso seja pos-

sível, disponibilize computadores para que os estudantes também possam buscar tais contribuições. Não se esqueça de registrar o desenvolvimento dos estudantes durante o processo e incentive-os a fazer anotações em seus cadernos. Além disso, as fotos do painel em diferentes momentos de sua construção podem ser socializadas com os estudantes para que todos juntos se conscientizem do que aprenderam sobre construções sustentáveis até este momento, comparando com o que disseram saber na atividade anterior.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, temos aqui uma boa oportunidade de fazer uma associação com os componentes de "Hábitos Sustentáveis" e "Recursos e Sustentabilidade", observando a natureza dos materiais. Caso seja possível, converse com o professor para melhor integração dos componentes e manuseio dos dados.

Em seguida, vamos aprofundar a reflexão sobre a sustentabilidade em construções, introduzindo mais um conceito. Isso pode ser feito questionando: Vocês já ouviram falar no "nível de sustentabilidade" de uma construção? Vamos pesquisar o que isso significa e sua importância na elaboração do protótipo de uma casa sustentável?

Oriente a investigação em pequenos grupos e a análise coletiva de informações acerca do termo nível de sustentabilidade na construção civil. Para que todos participem ativamente, os grupos precisam ser bem orientados e mediados (veja no quadro SAIBA MAIS).

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. A participação ativa de todos pode ser estimulada pela atribuição de diferentes papéis como: facilitador/harmonizador/mediador, relator, gerenciador de materiais. Veja ainda: Como agrupo meus alunos? Disponível em: https://cutt.ly/qW0Lky2. Acesso em: 13 set. 2021

Para auxiliá-lo segue uma definição deste conceito:

"Nível de Sustentabilidade": quando se consegue resolver de forma integrada questões sobre crescimento econômico, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente, levando em conta custos e gastos de materiais a serem utilizados. Os indicadores de sustentabilidade baseiam-se em aspectos, como: uso do solo, uso da energia, uso de recursos hídricos, emissões atmosféricas, lançamento de efluentes, uso de matéria-prima.

Os grupos podem ser organizados de modo que se dediquem a diferentes aspectos deste nível, para isso sugere-se que os estudantes discorram sobre crescimento econômico, sobre qualidade de vida e sobre respeito ao meio ambiente. Caso seja possível, solicite que busquem informações em sua região, onde haja tal preocupação ou a falta dela quanto às construções sustentáveis.

As ferramentas digitais podem ampliar a busca, tornando-se útil na realização do trabalho. Aproveite para orientar, informar e auxiliar quais são os critérios necessários para se realizar a atividade, como: confiabilidade dos dados, análise e discussão sobre os resultados obtidos, organização e apresentação das informações.

Mobilize a turma para a socialização a respeito da pesquisa sobre "Nível de Sustentabilidade na Construção Civil", podendo ser de diversas maneiras, um bom exemplo é uma roda de conversa em que cada grupo apresenta as ideias e informações levantadas.

Durante as apresentações feitas pelos grupos de estudantes, faça questionamentos e traga contribuições necessárias para a sistematização das ideias, mostrando que na prática da sustentabilidade encontram-se alguns benefícios, como: diminuição do desperdício e otimização do uso de recursos e também alguns desafios, como: gestão eficiente da água, diminuição da utilização de materiais que geram grande impacto ambiental, potencializar o uso consciente de energias renováveis e adequação de projetos flexíveis que atendam novas necessidades, tendo a possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento dos materiais.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 2 aulas

Neste momento, professor, você poderá sugerir que elaborem uma linha do tempo, com base nas anotações que fizeram até o momento, que pode ser traçada em um arquivo virtual compartilhado, para mostrar o caminho percorrido até o momento pelos estudantes: conhecimento observado no início, os saberes adquiridos durante o processo de investigação e análise e a aprendizagem verificada ao final da pesquisa proposta.

SAIBA MAIS

Mural Virtual. Disponível em: https://cutt.ly/9WCb3zZ. Acesso em: 10 set. 2021.

Solicite aos estudantes a fazerem os registros no seu diário de bordo quanto aos conhecimentos vistos. Esse momento será importante para que o jovem consiga verificar seu progresso no processo de aprendizagem, conseguindo assim, perceber a importância de registrar seu percurso de aprendizagem.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 2 aulas

Professor, retorne ao painel construído na Atividade 1 para rever se tudo que cada estudante sabe sobre construções consideradas sustentáveis está lá. Caso falte algum conceito, a sugestão é incluir dados obtidos na investigação em conjunto com os estudantes, por exemplo: o uso de materiais reciclados, coleta de águas da chuva, instalação de coletores solares, previsão de áreas verdes e hortas, economia no consumo de energia, prioridade para a iluminação natural e utilização de energia econômica LED, arquitetura de baixo custo priorizando o conforto térmico e local. Tais dados podem ser incluídos em conjunto com os estudantes, através de um "bate-papo", no qual você, professor, organize os conceitos e enfatize com a turma a importância desses elementos para tornar uma construção sustentável.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 4 aulas

Agora é o momento de iniciar o planejamento do protótipo de construção sustentável. Proponha grupos de estudos, para que os estudantes escolham, o que desejam prototipar e investiguem os diferentes modelos de construção, como: a casa dos sonhos; uma casa popular de acordo com modelos investigados por eles em projetos populares; mudanças na escola ou na própria residência para torná-las mais sustentáveis.

Neste momento, organize uma conversa com a turma para que exponham suas escolhas, ajudando-os a organizarem suas ideias. Depois disso, cada grupo deve, mapear tudo que é preciso saber para idealizar este protótipo, como: Local da construção: urbana, rural; área que pode ou deve ser construída, existência ou não de saneamento básico e, se for o caso, o zoneamento, pois isso limita possibilidades de aproveitamento do terreno; Condições climáticas: sol (iluminação e energia natural), vento, variação climática (variação de temperaturas para verificar se precisa de aquecimento ou resfriamento natural); Número de cômodos para possível previsão do número de moradores; Aspectos definidores de sustentabilidade que os estudantes vão considerar, desdobrando-se em escolha de materiais, formato da casa, posição no terreno; Níveis de sustentabilidade da construção civil, em que medida a construção vai considerar aspectos acerca de crescimento econômico, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

Proponha uma lista de detalhes sobre o modelo escolhido pelo grupo para o seu protótipo e mobilize a turma para que construam essa lista de modo que ela contenha: Definição da quantidade de ambientes, como: salas, dormitórios, cozinha, área de serviço, sacadas, varandas, lavabos, horta, quantidade de portas, janelas...; Práticas ligadas a sustentabilidade que pretendem colocar em

seu projeto, como o uso de cisternas para armazenar e conservar a água; ecotelhado pois oferece conforto térmico, reservatório de amortecimento pluvial e retenção de partículas do ar e purificação do ar com produção de oxigênio; painel fotovoltaico para captação de energia, entre outros; Tipos de materiais que pretendam utilizar para a construção de portas, janelas, revestimento, paredes, telhado... voltados à sustentabilidade.

Após a construção da lista, solicite que façam uma apresentação para toda a turma, para submeter suas ideias e receber contribuições de todos. O grupo pode analisar as sugestões recebidas, readequar seu projeto e ampliar suas contribuições aos demais grupos. Professor, faça as intervenções que julgar necessárias, assim, os estudantes poderão aperfeiçoar as anotações de seu protótipo inicial. Oriente a voltarem a seus registros sempre para assegurar melhorias e mudanças durante todo o percurso. Faça anotações necessárias quanto ao desenvolvimento dos estudantes referentes aos conhecimentos levantados e habilidades desenvolvidas.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 2 aulas

A proposta agora é dar início ao primeiro esboço da casa sustentável. Professor, inicie contextualizando a ideia de esboço - delineamento ou a concepção inicial que se realiza de uma obra e serve para determinar onde vamos definir a posição e as dimensões de cada parte da casa, como sala, quarto, banheiro, cozinha... Sugira, quando possível, materiais para a realização da primeira representação, como papéis próprios para desenho e uso de ferramentas digitais, que são importantes para que os estudantes possam fazer o esboço. Mãos à obra! Após a elaboração do esboço, proponha uma apresentação, socialização dos trabalhos: lista contendo as informações do modelo escolhido para prototipar e o esboço do protótipo.

AVALIAÇÃO

Observe os estudantes nessa etapa, registrando suas argumentações e verificando se agregam ao desenho as decisões tomadas para a sustentabilidade da construção. Registre também e prepare uma devolutiva para cada jovem ou para toda a turma em relação aos objetivos de aprendizagem esperados para essas atividades iniciais, ou seja, verifique se os estudantes: Identificam e explicam questões socioculturais e ambientais na tomada de decisões; Consideram questões sociais, culturais e ambientais diversas em seus planejamentos iniciais; Questionam, modificam e adaptam ideias existentes e criam propostas ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando formas para colocá-las em prática; Planejam e organizam ideias estabelecendo e adaptando metas, identificando caminhos, mobilizando apoios e recursos, para realizar o projeto produtivo da construção sustentável com foco, persistência e efetividade; Tomam decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.
Podendo ser utilizada a rubrica, tanto por você, professor, como pelos estudantes, para ajudar a estruturar as avaliações; análise, organização e participação nas atividades.

ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 2 aulas

Professor, a proposta desta atividade é interpretar taxas e índices associados aos níveis de sustentabilidade na construção civil, investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade. Para iniciar esta atividade, propomos que traga informações acerca da importância dos indicadores, das taxas e dos índices porque são instrumentos para simplificar, quantificar, analisar informações técnicas e para comunicá-las, alertando o que precisa ser feito para resolver determinado problema, os Indicadores de Sustentabilidade avaliam os efeitos positivos ou negativos de uma intervenção no ambiente.

Proponha uma conversa sobre o Plano Diretor dos municípios, destacando um dos índices que cada município possui para o uso de cada terreno, ele é chamado de taxa de ocupação. Esse indicador define a altura das construções, número de pavimentos, percentual do terreno que pode ser construído, aproveitamento e recuos laterais e frontais. Esses parâmetros dependem do zoneamento e da localidade em que este lote está implantado. Sendo assim, ao definir a construção de seus protótipos esse será um dos índices a serem investigados. Professor, é importante destacar neste momento que existem outros índices.

Professor, para esse momento, indicamos também a leitura do documento INDICADORES PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO EM UM CONDOMÍNIO VERTICAL EM CABEDELO" - PB, pág. 07 e 08. Disponível em: **https://cutt.ly/WRrE55H**. Acesso em 13 out 2021 que trata dos princípios para construção sustentável e diretrizes para a Construção Sustentável da Câmara da Indústria da Construção (2008).

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 4 aulas

Após apresentação dos indicadores, taxas e índices de sustentabilidade, proponha que se organizem em grupos e realizem uma pesquisa, para investigar os indicadores necessários para a construção dos protótipos que idealizaram. A sugestão é orientar os estudantes a buscarem os dados referentes ao município no qual idealizaram o projeto, pois eles variam de acordo com cada Plano Diretor, como:

- Verificar o tamanho mínimo por lote exigido no município onde idealizaram a construção. Exemplo: Em determinada cidade o tamanho mínimo é de dimensões "125,00 m²" (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de "5,00 m" (cinco metros);

- Verificar a Taxa de Ocupação (TO) representa a área total construída no pavimento térreo dividida pela área total do terreno. Exemplo: Se a taxa de ocupação de um município é de 60%, em um terreno com 10 metros por 40 metros, ou seja, 400 m², o valor total construído no pavimento térreo pode ser de 60% x 400 m². Sendo a área total que pode ser construída no pavimento térreo de 240 m². Quando há com vários pavimentos, essa taxa indica o total de metros quadrados que podem ser construídos, somando-se as áreas de todos os pavimentos.

- Além dos parâmetros índices que determinam a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento da área que pode ser construída, existem outros que regulam a altura máxima permitida para as edificações em uma determinada área, quantidade máxima de pavimentos; o recuo obrigatório da construção com relação às divisas do lote.

- Taxa de permeabilidade (TP): é a percentagem mínima exigida de área que permita a infiltração de água no solo para um terreno. Exemplo: Em um município onde a área mínima de permeabilidade seja de 15%. Tendo um lote de 400 m².

  Área permeável = 400 x 15%. Assim a área permeável deve ser de 60 m².

- Se os estudantes tiverem planejado a captação da água de chuva é importante conhecer o índice pluviométrico da localidade da construção idealizada. Essa informação pode ser pesquisada por eles e existe ainda a opção de construir um pluviômetro rudimentar para obter esse dado. Em sites eles podem encontrar como fazê-lo com material descartável, assim como formas de instalação de calhas e reservatórios para captar água de chuva.

- O índice de iluminação deve ser consultado junto à prefeitura da região, pois pode variar entre $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$ e $\frac{1}{10}$ da área a ser iluminada, de acordo com o ambiente e o seu tempo de uso. Por exemplo, uma sala de 4 metros por 3 metros terá área de piso de 12 metros quadrados (m²). Se o coeficiente adotado para a iluminação é igual a $\frac{1}{8}$ do piso, a área da iluminação deve ser de 1,5 m² (12 . $\frac{1}{8}$), escolhendo-se uma janela de dimensões de 2,00 m x 1,00 m teremos a iluminação adequada, uma vez que os valores projetados não podem ser inferiores aos determinados pela norma técnica.

- Taxas de conforto térmico, ventilação e iluminação estão disponíveis em sites que trazem as regras da ABNT e podem ser consultados pelos estudantes. Em relação à qualidade da iluminação e minimização de recursos energéticos, os estudantes podem propor aberturas com face voltada a leste onde o sol nasce há boa quantidade de raios solares, enquanto as faces voltadas ao sul favorecem a entrada de vento. A opção por luminárias, lâmpadas e equipamentos auxiliares deve considerar o gasto energético correspondente a cada escolha. A iluminação natural pode ser favorecida com fachadas de vidro, claraboias, janelas e portas amplas e posicionadas de forma a favorecer a luz do sol, assim como a ventilação natural.

Professor, é importante que oriente os estudantes sobre sites confiáveis em que poderão realizar as buscas. Além dos conceitos referentes às dimensões exigidas para a construção, os estudantes podem considerar outros fatores que desejam agregar a suas construções para torná-las sustentáveis.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 2 aulas

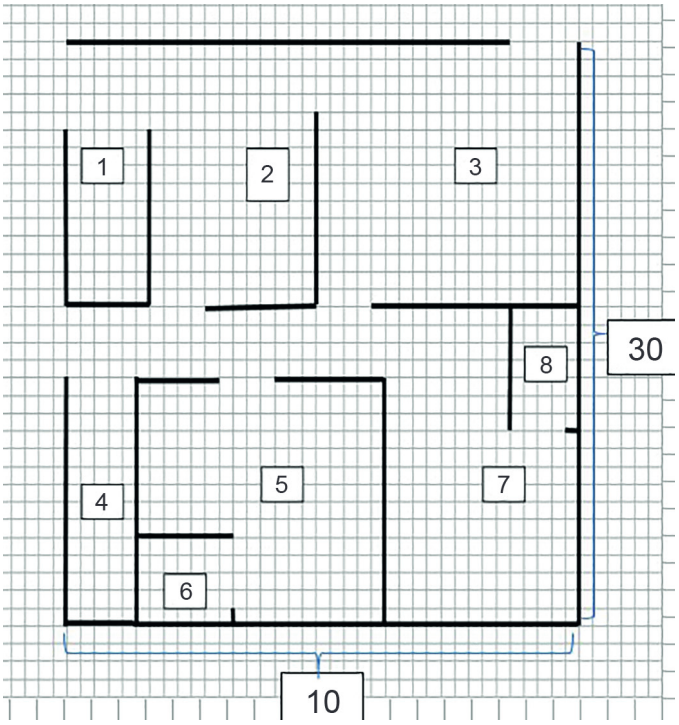
Proponha aqui a apresentação, discussão e socialização, a fim de que aprofundem os conceitos levantados de forma autônoma e cooperativa, sistematizando os conceitos.
Sugerimos a sua intervenção sempre que necessário, tanto em relação aos conceitos como nos cálculos dos índices abordados, sempre problematizando, com perguntas como: Se o terreno fosse maior ou menor? Como você pode explicar esse índice para um leigo? E outras que possam mostrar o que os estudantes estão de fato aprendendo nesse processo.
Solicite que registrem os dados tratados durante a atividade. A organização das informações é importante, tanto para os estudantes, para que possam consultar sempre que necessário, quanto para você, professor, pois pode verificar o desenvolvimento de todos no decorrer das atividades, fazendo as intervenções necessárias em todas as fases do processo.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 2 aulas

Professor, após a organização das informações, sugerimos que solicite aos estudantes a retornarem ao esboço da casa sustentável feito anteriormente pelos grupos, sugerindo que revejam suas escolhas, podendo neste momento, trazer sugestões de novos ambientes ou diminuição de algum e adequações ou alterações nos ambientes idealizados, por exemplo, aumentar o tamanho de uma janela para obter maior iluminação, trazer uma varanda na entrada frontal onde se localiza a sala, pois a incidência solar durante o dia pode ser grande.



Fonte: Elaborado pelo autor

Trazemos, acima, o modelo de um esboço que deve informar em que local do terreno a construção será feita e onde será posicionado cada ambiente, exemplo: quartos 5 e 7, sala 3, cozinha 2, área de serviço 1 e banheiros 4, 6 e 8.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 4 aulas

Após os estudantes observarem as dimensões dos seus projetos, proponha a eles a construção de uma planta baixa. Para isso, informe que se trata de um desenho técnico cujo objetivo é representar uma construção, numa vista superior do que será construído excetuando a cobertura, contendo: cômodos, espessuras de parede, aberturas de janelas e portas.

Sugira que analisem e compartilhem as ideias, discutindo as formas mais viáveis à elaboração do trabalho. A contribuição e o consenso no grupo são essenciais para que o trabalho seja bem-feito e todos possam aprender com ele. Observe ainda, a importância de conter dados referentes às dimensões do terreno e também de cada ambiente, sugerimos para tanto, o uso de softwares para a construção da planta baixa, pois eles indicam os valores referentes às dimensões do protótipo. Uma possibilidade é o site onde os estudantes poderão utilizar para elaborar a planta baixa do seu projeto. Disponível em: **https://cutt.ly/WRuunAV**. Acesso em: 14 de out 2021.

Há diversos sites utilizados para essa finalidade e geralmente, está descrita no próprio programa. Caso não tenha tais recursos disponíveis durante a aula, solicite que os estudantes façam os desenhos manualmente, usando régua e papel ou cartolina, cuidando da escala e da indicação das dimensões de cada parte de suas plantas. Solicite que incluam elementos hidrossanitários, pias nos banheiros, cozinhas, área de serviço, vasos sanitários, tanques para lavar roupas. Em relação à escolha da escala é importante lembrar que embora haja a escala de ampliação, a real e a de redução, os estudantes utilizarão a escala de redução, sendo possível representar distâncias e tamanhos reais em uma escala reduzida. Exemplo: numa casa com as dimensões: largura de 15 metros por 10 metros de profundidade. Ao construir a planta baixa, foi observado que a largura era de 15 centímetros e a profundidade de 10 centímetros. A escala usada foi de 1:100, ou seja, cada 1 centímetro da planta baixa, representa 100 centímetros da construção real, o que significa 1 metro.

Durante a elaboração, sugerimos que oriente os estudantes a observarem algumas dimensões importantes, como: as medidas referentes às dimensões das paredes; as áreas de cada ambiente; o perímetro - as medidas laterais, frontal; o tamanho ideal das portas e janelas.

Essas medidas são importantes para a próxima etapa da atividade, que é a elaboração de uma planilha com alguns custos para a construção idealizada. Cada grupo deve escolher um material ou item de sustentabilidade, de modo a compor uma planilha coletiva com os dados recolhidos. Eles podem escolher o que desejam precificar, como exemplo: material para revestimento das paredes; quantidade de tinta para pintura; o telhado e um eventual recurso para captação de energia solar, eólica ou de água da chuva; quantidade de cimento.

No caso do cimento usado no alicerce, paredes, lajes, contrapiso e reboco é interessante considerar que ele é utilizado por litro, porém, é comercializado por kg, sendo necessário à sua conversão, veja:

- Uma obra com 20 m² de área construída, suponha que o consumo de cimento seja de aproximadamente 133,2 litros. Para fazer a conversão de quilogramas para litros, temos:

A densidade do cimento é de aproximadamente 1,25 kg/m^3, dessa forma, basta dividir o peso pela densidade para se obter a quantidade de litros do produto, veja:

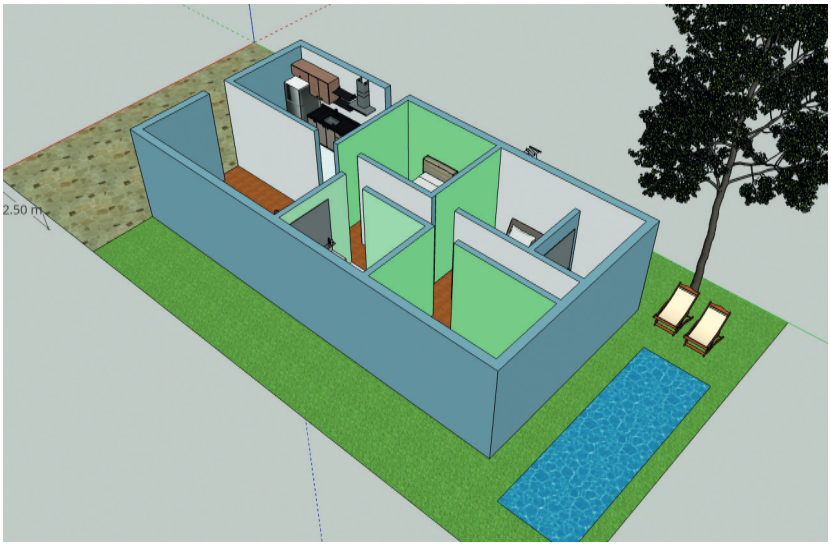
Peso do pacote de cimento pela densidade do mesmo:

$$\frac{50\ kg\ de\ cimento}{1{,}25\ kg/m^3}$$

Fonte: Elaborado pelo autor

Temos que: 50 kg de cimento equivalem a 40 litros, ou seja: 1 kg = 0,8 litros.

A seguir, uma opção tridimensional de organização com alguns ambientes e suas respectivas medidas, modelo mostrando algumas vistas a partir de planta baixa:





Fonte: Elaborado pelo autor

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

"Professor, acompanhe as escolhas dos grupos e incentive-os a incluir outras informações voltadas à sustentabilidade, com a inclusão dos saberes que estão construindo nos demais componentes desta Unidade Curricular. No planejamento com seus colegas dos demais componentes, analise o que os estudantes incorporaram em seus projetos e como fazem escolhas conscientes e responsáveis."

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 2 aulas

Propomos que os estudantes apresentem os projetos produzidos, podendo ser para as demais turmas e também à comunidade escolar, de acordo com as possibilidades da escola. Sugerimos que sejam abordados dados relativos à sustentabilidade, propostos na idealização e realização do protótipo, contendo: Uma planilha com os materiais utilizados, os espaços priorizados, a economia de energia e água, tendo como foco, a preocupação com a sustentabilidade; O protótipo, desenho da planta baixa contendo as dimensões e os ambientes.

AVALIAÇÃO

Professor, na apresentação dos trabalhos os grupos poderão discorrer sobre a forma de elaboração, desde o planejamento inicial da ideia até sua conclusão. Podendo os demais grupos contribuir com observações, visando a melhoria de cada projeto e também a viabilidade das escolhas dos colegas em função das estimativas para custear cada item de suas construções. Inicie uma devolutiva, retomando as habilidades propostas no componente e registre o que deseja compartilhar com os estudantes.

O uso de recursos tecnológicos é importante à apresentação, pois facilita o manuseio de conteúdos, a visualização e a interação, tornando-a mais atraente. Sendo importante também, o registro do desenvolvimento dos estudantes durante todo o percurso.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 2 aulas

Nesta atividade, os estudantes podem voltar a seus projetos e aperfeiçoá-los em função das contribuições dos colegas durante as apresentações. Propomos uma apresentação de divulgação para a escola e famílias. Esse é o momento em que usam as aprendizagens realizadas para impactar outras pessoas no sentido de que reflitam e considerem a sustentabilidade na construção de suas moradias.

Sugerimos a utilização do recurso de comunicação denominado como *"elevator pitch"*. Trata-se de um vídeo de 3 a 5 minutos, com o intuito de vender uma ideia, apresentar um produto ou serviço de forma mais clara e sucinta. Apresente esse gênero da comunicação e determine um tempo para que conheçam e se familiarizem com ele.

SAIBA MAIS

No site do Sebrae, encontramos a origem do termo ***Elevator pitch*** que seria nada menos que a versão breve da história ao ponto de ser contada durante o trajeto de elevador e dicas de como fazer um *Pitch*. Você sabe o que é *Pitch*? Disponível em: https://cutt.ly/rWCticX. Acesso em: 10 set 2021.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 4 aulas

Professor sugerimos que a elaboração do *pitch* seja iniciada em sala de aula, onde você possa orientar os estudantes sobre o que de essencial deve ser abordado. Em grupos, eles devem construir um roteiro, destacando o trabalho realizado durante o semestre letivo no componente "Construção Sustentável". Após a discussão acerca da construção do pitch, oriente, auxilie e viabilize os recursos tecnológicos para a realização da atividade.

Para organizar a produção do texto, há algumas informações que podem ser abordadas, tendo em vista persuadir pessoas a valorizar a sustentabilidade em suas construções e moradias. Considere, como sugestão: Apresentar o sentido de sustentabilidade em uma construção; expor os desafios da sustentabilidade em uma moradia: qual é a meta, quais são as possíveis dificuldades, obstáculos; destacar boas estratégias para contornar desafios e ampliar os níveis de sustentabilidade de uma moradia; resumir o "Protótipo Casa Sustentável" do grupo como exemplo possível e viável.

Em seguida, definir quais recursos teriam disponíveis para a produção desse vídeo e, definição do tempo para cada vídeo, entre 3 e 5 minutos. Após a elaboração do *pitch*, sugerimos que testem entre os grupos se a produção é convincente e traz as aprendizagens do trabalho realizado. Para finalizar, sugerimos que convidem outras turmas, familiares e comunidade, para que conheçam o trabalho realizado nesta etapa escolar.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 2 aulas

Prepare uma devolutiva, para isso, sugerimos uma roda de conversa com foco na avaliação das aprendizagens esperadas e alcançadas pelos jovens.

AVALIAÇÃO

Destaque avanços e pontos que podem ser aperfeiçoados pela turma em relação às habilidades que foram planejadas para o percurso e considere os seguintes aspectos: Interpretam taxas e índices socioeconômicos, investigam os processos de cálculo, analisando criticamente sua utilização na realidade e produzem argumentos; Propõem ou participam de ações adequadas às demandas da região, envolvendo medições e cálculos de perímetro, área, volume, capacidade ou massa; Reconhecem e analisam questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, colaborativas e responsáveis; Selecionam e mobilizam intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos propondo ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais; Questionam, modificam e adaptam ideias, criando propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos lidando com as incertezas colocando-as em prática; Utilizam estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo estabelecendo e adaptando metas, identificando caminhos, mobilizando apoios e recursos, realizam projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.

Propomos que verifique o impacto desse componente no projeto de vida dos estudantes e que avalie o desenvolvimento de seu trabalho, registrando pontos fortes e pontos a serem melhorados nesta unidade curricular ao ser proposta para outras turmas.

COMPONENTE 4

RECURSOS E SUSTENTABILIDADE



COMPONENTE 4

RECURSOS E SUSTENTABILIDADE

DURAÇÃO: 45 horas
AULAS SEMANAIS: 3
QUAIS PROFESSORES PODEM MINISTRAR ESTE COMPONENTE: Química.

INFORMAÇÕES GERAIS:

A construção de uma casa sustentável envolve a utilização de materiais sustentáveis e que garantam uma relação saudável entre o meio ambiente e o bem-estar dos indivíduos. O componente curricular, Recursos e Sustentabilidade, vai discutir a origem dos materiais usados tradicionalmente na construção civil, o processo de produção e os impactos oriundos da extração desses produtos. Criatividade e conhecimento científico se aliam para que os estudantes possam idealizar protótipos de moradia ecologicamente mais sustentáveis a partir de materiais alternativos. Além disso, durante todo o desenvolvimento das atividades, o estudante utilizará um diário de bordo para que faça o registro e observações durante todo o percurso de modo a fomentar o processo investigativo. Ademais, espera-se que ao final desta unidade curricular, o estudante tenha a capacidade de articular conhecimentos científicos para repensar o uso de recursos naturais e de planejar e executar projetos que objetivam a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

Objetos de conhecimento: Materiais aplicados à construção civil; impactos causados pela extração/produção dos materiais utilizados na construção civil; gestão de resíduos da construção e tratamento de efluentes; materiais alternativos e sustentáveis; introdução à geometria molecular; modelo VSEPR; arranjo eletrônico e a geometria molecular; efeitos dos elétrons não ligantes e das ligações múltiplas nos ângulos de ligação; polaridade das moléculas a partir do modelo VSEPR; interações intermoleculares e propriedades dos compostos; temperatura de ebulição, solubilidade, tensão superficial, viscosidade.

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

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.

EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas de materiais, comparando diferentes tipos de processos de produção de novos materiais.

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.
EMIFCNT03	Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a dinâmica dos fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.
EMIFCNT04	Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica sobre a dinâmica dos fenômenos naturais e/ou de processos tecnológicos, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
EMIFCNT05	Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para resolver problemas reais do ambiente e da sociedade, explorando e contrapondo diversas fontes de informação.

EMIFCNT07	Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.
EMIFCNT08	Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.
EMIFCNT09	Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados às Ciências da Natureza.
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.
EMIFCNT12	Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando as Ciências da Natureza e suas Tecnologias para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.

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: 3 aulas

Inicie com a apresentação do seu componente no contexto da unidade curricular para que o estudante tenha uma visão integrada dos componentes neste percurso. Por ser a primeira atividade, é importante situar o estudante na temática da casa sustentável mostrando-lhe como materiais tradicionalmente utilizados na construção de moradia promovem impactos ao meio ambiente e à saúde humana. Promova discussões sobre a temática da unidade curricular e proponha a divisão dos grupos de trabalho para elaboração do projeto desta unidade e ressalte a importância da elaboração do cronograma para garantir as entregas (avaliação processual). O grupo fará um levantamento de trabalhos de caráter científico e/ou tecnológico que possa auxiliar na formulação da questão a ser investigada. Essa estratégia tem como intencionalidade contemplar o desenvolvimento da habilidade (EMIFCNT03) do eixo de investigação científica.

É importante que as questões permitam aos estudantes selecionar e mobilizar conhecimentos e recursos das Ciências da Natureza para produção individual e/ou coletivas para intervir em problemas socioculturais e ambientais e, além disso, propiciar o desenvolvimento de projetos pessoais ou um empreendimento produtivo. Para esta unidade curricular, o projeto sugerido é a construção de um protótipo que pode ser aplicado a uma casa tornando-a mais sustentável. A partir de uma abordagem integradora, os componentes abordarão temáticas relacionadas ao melhor aproveitamento de recursos naturais, reciclagem, eficiência energética e os impactos ambientais oriundos da extração de recursos naturais tradicionalmente utilizados na construção civil. No contexto deste componente e a partir de uma prática voltada para o desenvolvimento de habilidades e competências, o estudante será conduzido a investigar as propriedades dos materiais tradicionais usados na construção civil e a partir disso criar um protótipo utilizando materiais alternativos (fibras vegetais, materiais reciclados, resíduos etc.).

DESENVOLVIMENTO

Semanas 2 e 3: 6 aulas

Questione os estudantes sobre os materiais empregados na construção civil. Neste momento, é possível levantar conhecimentos prévios envolvendo aspectos associados ao tema proposto e ampliar aprendizagens acerca dos tipos de ligação química, estruturas sólidas e as propriedades dos agregados de átomos ou moléculas, de modo a desenvolver a habilidade (EMIFCNT07), que é do eixo mediação e intervenção sociocultural. Será mobilizado o seguinte objeto de conhecimento: a origem da matéria prima usada na construção civil e as ligações químicas presentes nesses materiais. Sugerem - se algumas questões norteadoras:

1 Ao analisar os diferentes materiais usados na construção, quais são as características observadas nesses materiais que os tornam elegíveis?

2 Como a estrutura cristalina e as ligações químicas presentes nos silicatos favorecem a formação de placas?

3 Como ocorre a produção de materiais usados na construção civil (silicatos, carbonato de cálcio, cimento, telhas, tijolos e concreto)?

4 Qual a origem do calcário usado na produção da cal e quais são os impactos ambientais provenientes da extração desse recurso?

5 Os materiais tradicionais usados na construção civil trazem danos ao meio ambiente e à saúde humana? Como deve ser feita a gestão dos resíduos provenientes da construção civil? Professor, as questões sugeridas visam focar no desenvolvimento de habilidades abordar os conteúdos científicos no seu contexto social.

A título de sugestão, podem também ser formuladas perguntas que girem em torno dos tipos de elementos que formam os materiais de construção, de onde esses materiais são extraídos (e se essa extração é nociva ao meio ambiente) e quais outros materiais poderiam substituir os usados normalmente, tendo em vista suas funções como resistência, luminosidade etc.). A discussão permite a construção de um espaço colaborativo de aprendizagem e de socialização de saberes. Além disso, essa perspectiva prioriza o ensino de química para a cidadania e a tomada de decisão sobre temáticas de importância social, utilizando-se das vivências do cotidiano e do conhecimento científico produzido pela humanidade para construir aprendizagens significativas e colaborativas. Professor, a mobilização também pode ser feita através da discussão de um estudo de caso. Sugerimos como temas de destaque, um estudo de caso sobre o uso do amianto e seus efeitos tóxicos, a produção de cimento e os impactos na saúde humana dentre outros. Após o levantamento de conhecimentos prévios, realize a sistematização das questões norteadoras com o auxílio de recursos digitais (Padlet, Jamboard) ou do quadro e aprofunde a discussão sobre as ligações químicas. Professor (a), de modo a facilitar a compreensão desse objeto de conhecimento, é possível revisar alguns objetos de conhecimento da Formação Geral Básica, tais como a distribuição eletrônica e as características da camada de valência

SAIBA MAIS

Entenda um estudo de caso: deve ser organizado em torno de temas científicos com implicações sociais, promovendo a curiosidade, a exploração de possíveis explicações, a investigação e a discussão entre pares. Isso implica no desenvolvimento de habilidades de avaliação, interpretação e reflexão crítica, realçando, portanto, a questão da responsabilidade e autonomia do estudante, bem assim, valorizando mais o processo de aprendizagem do que o produto.

Fonte: A. e I. Silva (2004). Uma Nova Forma de Aprender Ciências – A Educação em Ciência / Tecnologia / Sociedade (CTS). Porto: Edições ASA.

SAIBA MAIS

A estrutura dos silicatos: Como referência teórica para subsidiar o seu trabalho, sugerimos a seguinte referência que aborda diversos aspectos relacionados a esses materiais, sua ocorrência na natureza, suas estruturas e propriedades correlacionadas e as diversas aplicações.

Fonte: PASTORE, Heloise O. A estrutura dos silicatos. Revista Chemkeys, n. 10, p. 1-20, 2002.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 4: 3 aulas

A sistematização dos conhecimentos prévios e daqueles desenvolvidos nas últimas aulas com o uso de produções interativas "gamificadas" torna as atividades mais dinâmicas e produzem aprendizagens significativas. A partir das discussões levantadas e da sistematização dos objetos de conhecimento levantados proponha a criação de um jogo de pergunta e resposta (digital ou físico).

Após a sistematização dos objetos de conhecimento, os estudantes podem seguir com a atividade gamificada proposta. Ao final dessa etapa, espera -se que os estudantes estabeleçam relações corretas e claras entre os conceitos abordados. Além disso, as abordagens de modelos em nível atômico molecular devem levar os estudantes a refletirem sobre as limitações e a transitoriedade do conhecimento científico.

Em um segundo momento, peça que os(as) estudantes façam um levantamento dos materiais utilizados na construção civil. Esse levantamento prévio será imprescindível para que os estudantes ao longo das atividades, busquem/desenvolvam materiais cujas propriedades físico-químicas permitam o seu uso alternativo na construção civil.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Nesta etapa inicial do projeto, ocorre nos outros componentes a definição de questões norteadoras relacionadas a hábitos sustentáveis, descarte de resíduos e discussões a respeito da sustentabilidade na construção civil.

ATIVIDADE 2

INTRODUÇÃO

Semana 5: 3 aulas

Pensando no desenvolvimento de habilidades presentes no Currículo em Ação, esta atividade sugerida contempla as habilidades (EM13CNT101), (EM13CNT307), (EM13CNT309) e (EMIFC-NT01). A partir das práticas sugeridas sobre propriedades de materiais utilizados na construção civil (tipos de ligações químicas e estrutura dos sólidos), os estudantes poderão investigar e aprofundar conhecimentos sobre o desenvolvimento sustentável e as questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência da construção civil em relação aos recursos não renováveis. Dessa maneira, espera-se que ao final o estudante seja capaz de averiguar a necessidade de alternativas aos materiais tradicionais da construção civil e propor novas tecnologias e materiais alternativos. Assim, é possível que os estudantes consigam levantar informações sobre novas tecnologias utilizadas no desenvolvimento de materiais mais sustentáveis, uma habilidade ligada ao eixo de Investigação Científica. Professor, para esta atividade aproveite a divisão dos grupos e organize uma rotação por estações de aprendizagem. A ideia é criar um circuito interno na sala de aula e aumentar o protagonismo e o envolvimento dos estudantes. Cada estação deverá propor uma atividade diferente sobre o mesmo tema central (investigar e analisar a obtenção dos recursos para a construção por meio dos processos de extração e mineração). É importante que o material disponibilizado seja curto para assegurar que os alunos leiam, discutam com os pares e em seguida compartilhem as produções. Na seção para saber mais, você encontrará um material que pode subsidiar a execução da metodologia de estação por rotações. Sugere-se para este momento a divisão em cinco estações:

- **Estação 01:** leitura de textos variados sobre o tema (extração e mineração).
- **Estação 02:** discussão sobre vídeos variados sobre o tema, para que os estudantes possam construir repertório.
- **Estação 03:** análise dos argumentos levantados em grupo.
- **Estação 04:** análise de dados e infográficos.
- **Estação 05:** projeto de texto, discussão em grupo e formação de esboço e outros materiais educomunicativos.

Na estação 03, pode se realizar uma espécie de plenária para a discussão dos argumentos levantados pelas estações anteriores. A última estação pode ser dedicada à culminância que consistirá na apresentação dos materiais educativos. Para esta atividade de produção e apresentação dos materiais, uma das possibilidades é o uso do *Mentimeter* (Disponível em: **https://cutt.ly/3TEt38y**. Acesso em: 03 set. 2021). Trata- se de uma é uma plataforma online para cria-

ção e compartilhamento de apresentações de slides de forma interativa. Os estudantes podem também construir flyers, cartazes, vídeos e podcasts a partir de aplicativos de livre acesso, tais como o Canva, Anchor etc.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 6 e 7: 6 aulas

Neste segundo momento, conduza uma discussão sobre os saberes acerca do tema proposto antes para fazer um fechamento sobre os impactos oriundos do processo de extração e mineração dos recursos naturais. O fechamento pode ser feito no quadro ou através de um mural colaborativo com o auxílio do *Jamboard*, que funciona como um quadro digital e permite o compartilhamento e sistematização de ideias durante as aulas. É importante discutir com os estudantes que, embora os sítios de mineração estejam distantes do ambiente urbano, é imprescindível conscientizar a população a respeito desses impactos. Cabe mencionar que no passado era possível observar pedreiras em ambientes urbanos, a exemplo da cidade do Rio de Janeiro, e salientar o impacto dessa atividade na paisagem. Peça que os estudantes pesquisem quais estratégias poderiam ser aplicadas para minimizar esses impactos. O levantamento realizado servirá para nortear a atividade seguinte a partir de um seminário ou discussão coletiva e também como subsídio do projeto.

SAIBA MAIS

Dê vida à aprendizagem com o Jamboard. https://cutt.ly/kRegPg3. Acesso: 3 set. 2021.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 8: 3 aulas

Professor, esta atividade pode ser realizada por meio de uma estratégia gamificada. Para esta atividade, uma das possibilidades de gamificação é a plataforma *Kahoot*. **https://cutt.ly/WTEyrGA** Acesso: 3 set. 2021, que permite a criação de web quiz. Nessa plataforma, é possível construir testes de múltipla escolha que permitem a geração de usuários, controlar o tempo para as respostas e oferecer resolução comentada. Faça uma série de afirmações sobre as características das ligações químicas e os fundamentos básicos da geometria molecular. A adoção dessa estratégia permite mobilizar os conhecimentos prévios discutidos na Formação Geral Básica e nas atividades anteriores. Ao finalizar a atividade, correlacione os objetos de conhecimento com a natureza dos materiais usados na construção civil, como exemplo de situações possíveis:

"O gesso é derivado do mineral gipsita a partir do processo de calcinação. Esse processo requer um alto consumo energético, comumente a queima de matéria prima vegetal, ocasionando danos à natureza como a emissão de óxidos de enxofre".

"O calcário é composto majoritariamente de carbonato de cálcio e possui uma estrutura cristalina característica".

Sugere-se a sistematização dos objetos de conhecimento discutidos através de um mapa mental, de um mural temático ou através da criação de *flashcards* pelos estudantes. Para a produção de *flashcards*, uma das possibilidades é o uso da ferramenta de aprendizagem *Quizlet*. **https://cutt.ly/uTEysYf**. Acesso: 3 set. 2021, ou do aplicativo/website *Canva*. **https://cutt.ly/lTEyxzv**. Acesso: 3 set. 2021. A produção de *flashcards* permite criar estratégias de correlação de conceitos ou sua organização em um sistema de perguntas e respostas, consistindo em uma ferramenta importante para a revisão de objetos de conhecimento. Outra vantagem dessa ferramenta é poder ser usada sem auxílio de tecnologia digital.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, aproveite a discussão sobre os impactos da mineração e retome as discussões levantadas no componente Hábitos Sustentáveis sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. É possível estabelecer correlações com Patrimônio natural versus esgotamento, proposto para tal componente.

SAIBA MAIS

Efeitos da mineração no meio ambiente. https://cutt.ly/AW1wfIG. Acesso: 10 set.2021

Degradação ambiental: exploração de gipsita no polo gesseiro do Araripe. https://cutt.ly/CYo5lSO. Acesso: 03 dez. 2021.

Poluição ambiental por exposição à poeira de gesso: impactos na saúde. https://cutt.ly/WW1wlVC. Acesso: 10 set.2021.

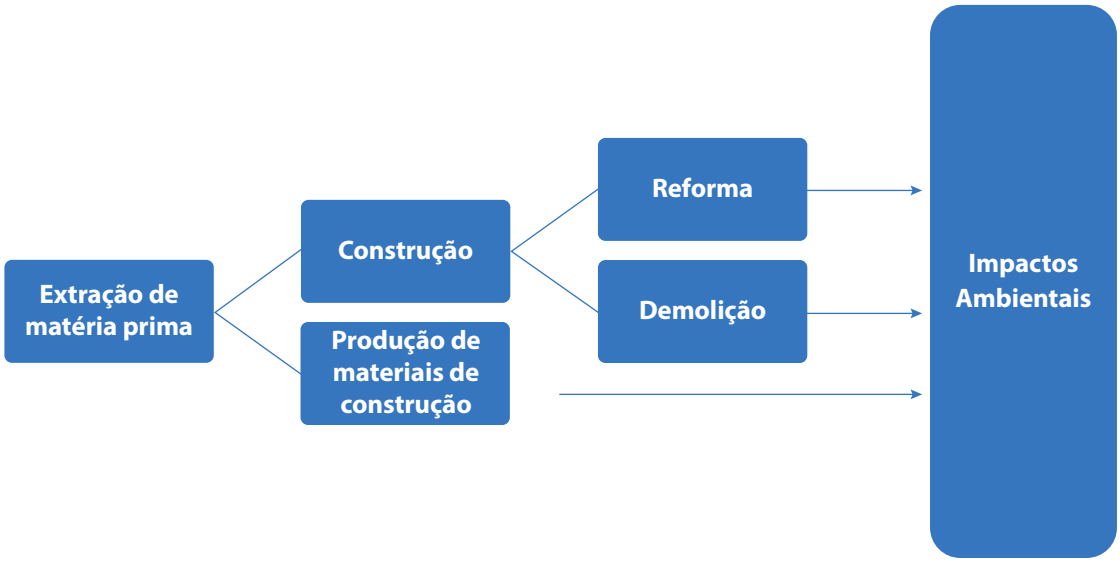
ATIVIDADE 3

INTRODUÇÃO

Semana 9: 3 aulas

Professor, esta atividade tem como objetivos de aprendizagem investigar as propriedades dos materiais utilizados na construção civil e os impactos ambientais oriundos da cadeia produtiva. A partir de uma abordagem investigativa e da compreensão da polaridade das moléculas, do arranjo eletrônico e da geometria molecular, os estudantes conhecerão a teoria da repulsão de pares de elétrons na camada de valência (VSEPR). Assim, terão a oportunidade de associar esse modelo para explicar as propriedades dos materiais usados na construção civil e avaliar a sua adequação em diferentes usos e aplicações (industriais, arquitetônicas, em tecnologias e no cotidiano). A partir de uma discussão ampliada e aprofundada a respeito dos objetos de conhecimento mencionados, os estudantes desenvolverão habilidades dos eixos de mediação e intervenção sociocultural, processos criativos e empreendedorismo, através da investigação e da análise de propostas para a utilização de novos processos e materiais e da proposição de soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano, e que minimizem os impactos ambientais negativos.

Ao passo que os materiais de construção se movimentam, há produção de resíduos. Dessa forma, a cadeia produtiva de materiais componentes da construção produz impactos ambientais significativos que precisam ser mitigados (AGOPYAN; JOHN, 2011)[2]. Professor, inicie a discussão apresentando a figura abaixo que traz um esquema geral da cadeia produtiva da construção civil.



Fonte: Elaborado pelos autores.

[2]AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. O desafio da sustentabilidade na construção. SãoPaulo: Blucher, 2011.

De acordo com GASQUES (2014)[3], na construção civil destacam-se os seguintes produtos: o cimento, a cal, a areia, a brita, o aço e o alumínio. Esses materiais apresentam como principais impactos ambientais: decréscimo da vegetação, alteração de uso e ocupação do solo e de corpos d'água, contaminação por hidrocarbonetos oriundos das máquinas em casos de vazamento, além de poeira (material particulado) e resíduos sólidos. A apresentação desses dados pode ser feita a partir de gráficos ou através do Powerpoint. Em um segundo momento, proponha a divisão da sala em grupos (sugerimos que sejam grupos pequenos para que haja melhor rendimento). Cada grupo deverá realizar um levantamento bibliográfico sobre a composição, as propriedades químicas e os impactos ambientais decorrentes da extração dos seguintes materiais: cimento, cal, areia, brita, aço, alumínio, calcário e diatomito. A apresentação dessa atividade pode ser adotada como instrumento de avaliação parcial. É importante que os grupos tenham autonomia para buscar as fontes de informação, porém, você poderá auxiliá-los como curador(a) desse material. Na seção para saber mais, você encontrará alguns materiais que podem ser utilizados. Os estudantes podem ser direcionados para apresentar as informações de forma criativa e atrativa com uso de tecnologias digitais ou não (como sugestões, podem ser produzidos podcast, flyers, vídeos etc.).

A intencionalidade desse momento inicial é propiciar condições e ferramentas que permitam o desenvolvimento de pesquisas utilizando o método científico, de modo que os estudantes consigam mobilizar os conhecimentos já construídos, estabelecer relações entre eles e destacar como afetam o(s) fenômeno(s) em estudo. Dessa forma, serão capazes de perceber quais deles precisam ser investigados para a compreensão e resolução da questão ou situação problematizadora. Ao final desta atividade, pretende-se que o estudante reconheça o valor do conhecimento sistematizado, com o qual poderá embasar intervenções na realidade de forma crítica, reflexiva, produtiva e sustentável, utilizando-se de tecnologias. Visa-se, portanto, à formação de um cidadão curioso, protagonista, responsável pela sua aprendizagem e atuante nos mais diversos meios sociais.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 10 e 11: 6 aulas

Para a compreensão do comportamento das moléculas é necessário observar e entender suas ligações químicas. No entanto, para que a aprendizagem seja significativa, os estudantes devem ser capazes de realizar a passagem da observação científica para a construção de modelos. No que tange ao estudo das ligações químicas, muitos estudos demonstram que os estudantes apresentam dificuldades conceituais sobre o tema que são atribuídas a problemas de compreensão de átomos e moléculas. Sabendo de antemão as dificuldades, é possível propor estratégias metodológicas específicas a fim de superá-las.

De acordo com (FERNANDES, C.; MARCONDES, M.E.R, 2006)[4], a maioria das concepções dos estudantes com relação à geometria e à polaridade das moléculas advém de dificuldades de vi-

[3] GASQUES, Ana Carla. Impactos ambientais dos materiais da construção civil: breve revisão teórica. Revista Tecnológica, v. 23, n. 1, p. 13-24, 2014.

[4] FERNANDES, C.; MARCONDES, M. E. R. Concepções dos estudantes sobre ligações químicas. Química Nova na Escola, v. 24, p. 20-24, 2006.

sualização tridimensional e da falta de pré-requisitos para esse conhecimento. Eles confundem o arranjo dos pares de elétrons e a geometria molecular. Diante desse contexto, o professor pode planejar suas ações pedagógicas de forma mais eficaz, de modo a permitir que os estudantes possam compreender de forma significativa esses objetos de conhecimento.

Professor, para esta atividade sugerimos a utilização do simulador de Geometria Molecular desenvolvido pela Universidade do Colorado (Disponível em: **https://cutt.ly/MTEySVg**. Acesso: 12 set.2021). Através dessa plataforma, os estudantes poderão explorar a geometria das moléculas construindo-as em 3D!

Sugere-se a seguintes questões de suporte para a atividade simulada: como a geometria da molécula é alterada por diferentes números de ligações e pares de elétrons?

Através dos modelos disponíveis, os estudantes poderão criar ligações simples, duplas, ou triplas e pares isolados ao átomo central e então comparar o modelo com moléculas reais.

Professor, a ideia de repulsão entre cargas elétricas iguais pode apenas ser apresentada para justificar as diferentes geometrias moleculares, que poderão ser relacionadas às diferentes possibilidades de interações intermoleculares presentes nos distintos materiais. Em virtude da complexidade dessa temática, você encontrará uma referência na seção para saber mais que aborda a relevância do uso de softwares como ferramentas de ensino para abordar esses objetos de conhecimento. Ao final desta atividade, espera-se que os estudantes consigam reconhecer que a geometria molecular se deve a repulsões entre os grupos de elétrons, além de comparar ângulos de ligações previstas pelo modelo VSEPR com moléculas reais e descrever como pares de elétrons isolados afetam os ângulos de ligações químicas em moléculas reais (calcário, gipsita, cal, óxido de ferro etc.). Espera -se também que os estudantes compreendam os objetos de conhecimento relacionados às ligações metálicas, observando sua geometria e formação.

SAIBA MAIS

Machado, Pedro Henrique. **Interações intermoleculares: uso de softwares como uma ferramenta didática para abordar o conteúdo.** Monográfica (Licenciatura) – Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Graduação em Química. Minas Gerais, p. 16 a 36. 2021.

Os muitos usos do diatomito. https://cutt.ly/0EIe0ZE. Acesso: 12 set. 2021.

Avaliação do desempenho de blocos de gesso ecológicos dosados com resíduos de calcário laminado. https://cutt.ly/yW1wPN5. Acesso: 12 set. 2021.

Polímeros plásticos aplicados à construção civil: um projeto de ensino de química voltado à formação para cidadania. https://cutt.ly/PW1wSPx. Acesso: 12 set. 2021.

Impactos ambientais dos materiais da construção civil - revisão teórica https://cutt.ly/DW1wGB4. Acesso: 12 set. 2021.

Aprendizagem significativa, mapas conceituais e saberes populares: referencial teórico e metodológico para o ensino de conceitos químicos. https://cutt.ly/hW1wJvH. Acesso: 12 set. 2021.

A química do fazer, Metais, Siderurgia (parte 1). https://cutt.ly/vW1wZdk. Acesso: 12 set.2021

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 12: 3 aulas

Professor, como estratégia pedagógica para sistematização dos objetos de conhecimento e estabelecimento de aprendizagens inter-relacionadas, sugerimos a produção de mapas conceituais. Essa técnica pedagógica, permite estabelecer relações entre os conceitos propostos, formando relações significativas, facilitando a sistematização, compreensão, e avaliação do percurso de aprendizagem. A aprendizagem por meio de mapas conceituais possibilita a construção de relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios e dessa forma viabiliza novos ciclos de aprendizagem, autonomia do estudante e o controle sobre seu processo de ensino e aprendizagem.

ATIVIDADE 4

INTRODUÇÃO

Semana 13: 3 aulas

No que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, o conceito transcende a sustentabilidade ambiental para ir ao encontro da sustentabilidade econômica e social, ressaltando a importância de dar valor à qualidade de vida dos indivíduos e a gestão adequada do patrimônio natural (temáticas abordadas nesta unidade curricular).

Em virtude da crescente necessidade de técnicas e materiais alternativos e sustentáveis na área da construção civil, a fim de minimizar os impactos causados ao longo dos anos, é imprescindível o desenvolvimento de técnicas e materiais que causem baixo impacto ambiental e de baixo custo. Uma opção interessante é o solo, que pode ser substituído pelos materiais convencionais na área da construção civil. Outra importante alternativa aos materiais tradicionais é o desenvolvimento de produtos tecnológicos, a exemplo dos nanotubos de carbono, cujas propriedades físicas, químicas e mecânicas, além da grande capacidade de associação com outros materiais, contribuem para a sua aplicação no setor construtivo. Nesse sentido, esta atividade visa mobilizar os conhecimentos construídos pelos estudantes para que eles possam refletir sobre tecnologias e materiais alternativos aos tradicionalmente usados na construção civil. Isso ocorre através da mobilização de habilidades para investigar, inventar, propor, criar e realizar projetos inovadores que atendam às demandas de problemas que estejam voltados às necessidades e ao desenvolvimento da sociedade e do mundo do trabalho e para contribuir com a melhora da qualidade de vida no planeta. Na perspectiva de promover o desenvolvimento do processo cognitivo, o fazer criativo visa ampliar e aprofundar as habilidades que possibilitem, por exemplo, pensar, propor e utilizar técnicas de bioconstrução e/ou resíduos derivados da extração da produção específica da matéria-prima para a fabricação de materiais que podem ser usados no setor construtivo. Dessa forma, a partir de uma abordagem integradora, propõe-se que o estudante vivencie práticas significativas utilizando a experimentação, a simulação e a criação de modelos ou protótipos para a elaboração de soluções inovadoras e criativas voltadas para produção de um protótipo que pode ser aplicado a um projeto de casa sustentável.

As atividades anteriores possibilitaram discussões sobre as propriedades químicas dos materiais (as ligações químicas e as interações intermoleculares presentes nas substâncias) usados na construção civil e os impactos ambientais decorrentes da cadeia produtiva, por meio da realização de atividades voltadas para o desenvolvimento de habilidades e competências, através dos objetos de conhecimento, listados para esta unidade curricular. A partir daqui, entendemos que os estudantes já conseguem compreender a problemática dos impactos ambientais ocasionados pela extração dos recursos usados na construção civil e com isso é possível então ampliar a discussão.

Para ampliar as perspectivas dos estudantes a respeito da temática da sustentabilidade, você pode apresentar o vídeo Sustentabilidade na construção civil - Pesquisa em Pauta. https://cutt.ly/rTEyMYx. Acesso: 14 ago. 2021. Em seguida, proponha uma roda de conversa com os estudantes sobre a importância da gestão dos resíduos da construção civil e de alternativas ecológicas e sustentáveis nesse setor. Ressalte que os desafios para o setor da construção no Brasil e no mundo são diversos e se apoiam na redução e otimização do consumo de materiais e energia, na redução dos resíduos gerados, na preservação do meio ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 14 e 15: 6 aulas

Em um segundo momento, sugerimos que apresente aos estudantes a definição de bioconstrução. A bioconstrução objetiva a construção de ambientes através da utilização de materiais naturais, reutilização e gestão de resíduos, promovendo uma redução ao impacto ambiental.

DE OLHO NA INTEGRAÇÃO

Professor, as recomendações do Ministério do Meio Ambiente para a construção de casas sustentáveis dialogam com as temáticas discutidas nos demais componentes desta unidade curricular. Cabe destacar que as discussões sobre sustentabilidade, gestão do patrimônio natural e adoção de fontes alternativas de energia são temas abordados nos demais componentes desta unidade curricular.

Professor, a definição apontada acima está em concordância com o foco pedagógico dos eixos de investigação científica e de mediação e intervenção sociocultural, no que se refere à utilização dos conhecimentos gerados por esses eixos para solucionar problemas diversos e promover o engajamento dos estudantes em projetos de mobilização e intervenção sociocultural e ambiental.

Outrossim, a valorização e utilização de conhecimentos historicamente construídos em diferentes âmbitos da vida social e da produção científica é uma competência a ser desenvolvida pelos estudantes durante o ensino médio. Após a explanação inicial sobre bioconstrução, questione os estudantes a respeito de possíveis materiais alternativos que podem ser empregados na construção de moradias ecologicamente sustentáveis e econômicas. Sistematize os comentários através do mural virtual ou outro recurso de seu interesse que possibilite o compartilhamento das ideias.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 16: 3 aulas

No transcorrer da atividade, caberá a análise de artigos científicos que tratem de materiais alternativos e técnicas usadas na bioconstrução, buscando identificar vantagens e desvantagens das propostas apresentadas e as características dos materiais. Sugere -se como temas por grupo: su-

peradobe, adobe, cob, taipa de pilão, pau a pique, materiais nanotecnológicos na construção civil, construções com bambu, madeira roliça e pedras etc.

Como estratégia avaliativa processual, os grupos deverão produzir um relatório com as informações obtidas a partir da análise dos artigos científicos. Professor, é importante que no curso das atividades, haja um momento de reunião com os estudantes para produção de uma rubrica de avaliação para o seminário e para o protótipo a ser apresentado na última atividade. A utilização de rubricas constitui um procedimento bastante simples para apoiar a avaliação de uma grande diversidade de produções e desempenhos dos estudantes. As rubricas deverão incluir um conjunto de critérios das aprendizagens esperadas, cada critério apresentará um nível cognitivo de desempenho. Desse modo, as rubricas constituem um elemento norteador da prática docente e importante ferramenta de avaliação formativa e das aprendizagens. Para saber mais sobre rubricas de avaliação, recomendamos a leitura de um material de apoio sobre o assunto. **https://cutt.ly/hWM2lKb**. Acesso: 12 set. 2021.

SAIBA MAIS

Bioconstrução: uma revisão bibliográfica do tema e uma análise descritiva das principais técnicas. https://cutt.ly/0WM2RiZ. Acesso 12 set. 2021.

Potencial dos nanotubos de carbono no setor da construção civil. https://cutt.ly/TWM2Eig. Acesso 12 set. 2021.

ATIVIDADE 5

INTRODUÇÃO

Semana 17: 3 aulas

A superação dos impactos que o modelo de sociedade vem deixando ao meio ambiente apresenta grandes desafios relacionados à sustentabilidade. Nas atividades anteriores, os estudantes tiveram a oportunidade de identificar a natureza dos recursos e os problemas ambientais envolvidos na produção de materiais usados na construção civil.

É importante incentivar ações que estimulem a cadeia produtiva e o consumo através de uma gestão sustentável. Nesse contexto de sustentabilidade, métodos como a bioconstrução ganham evidência. Por meio da mobilização de conhecimentos e habilidades, os estudantes poderão desenvolver um protótipo aplicável a uma casa sustentável. O desenvolvimento de projetos ou protótipos visa fortalecer o trabalho em equipe, a promoção e/ou participação em eventos científicos e a criação de projetos empreendedores articulados com o projeto de vida ou com fins produtivos.

Segundo Bacich (2018)[4], no ensino de ciências por projeto investigativo, há uma ênfase no processo construtivo e uma visão de projeto como um percurso permeado pela investigação. Dessa forma, investigar não se restringe à elaboração de hipóteses e a atividades experimentais conforme afirma Sasseron (2013)[5]. Sugere-se que os projetos tenham como base Ensino de Ciências por Projeto Investigativo. Esse método sugere um processo de seis momentos: (1) estabelecer e programar; (2) expandir e aproximar; (3) propor; (4) criar; (5) validar e aprimorar; (6) comunicar, implementar e aprender. Para esta atividade, esses momentos foram compilados em: ideação (proposição do modelo), sistematização (desenvolvimento do protótipo/testagem) e finalização.

Com base na análise de dados e evidências científicas discutidas nas atividades anteriores, os estudantes vão mobilizar os conhecimentos já construídos para idealizar um protótipo exequível em uma casa sustentável visando à melhoria da qualidade de vida e uma relação mais salutar com o patrimônio natural. Cabe destacar que a idealização e a realização desse protótipo envolvem o estímulo do processo criativo por meio do diagnóstico do problema e a proposição de uma solução que seja criativa e/ou inovadora. É importante salientar que a ideação do projeto deve estar vinculada ao estudo do meio ambiente local (a fim de analisar possíveis materiais e situações problema), à escuta da comunidade e ao respeito à diversidade local e regional. A partir da identificação e mobilização de problemáticas locais ou regionais é possível selecionar informações para o desenvolvimento do projeto visando transformar ideias em soluções inovadoras, que possam gerar benefícios e prosperidade para si e para a sociedade.

---

[4] Bacich, L., & Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso.

[5] Sasseron, L. H. (2013). Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning.

Professor, à vista disso, a proposição do projeto deve conter alguns questionamentos fundamentais os quais os estudantes deverão responder no transcorrer da atividade. Seguem algumas perguntas sugeridas:

- O que é o produto idealizado?
- Qual a composição do material? Quais são as suas características/propriedades químicas (deve - se levar em conta a natureza do material; se é isolante ou condutor, se possui natureza orgânica etc.)
- Qual a origem, o custo de produção e a finalidade do material (a que se destina)?
- De que forma é possível analisar a eficácia do produto? É possível desenvolver um primeiro modelo ou protótipo para a solução?

O foco pode ser estabelecido após um primeiro brainstorming. Este é um momento de aguçar a criatividade, e é preciso que todos estejam alinhados à ideia e consigam, em menor ou maior complexidade, visualizar que é possível chegar à solução, e de que forma a ideia proposta soluciona a necessidade. Para esta atividade de ideação, uma das possibilidades é o uso de um quadro interativo ou apresentação que possibilite Feedback em tempo real.

Além de desempenhar suas ações e orientar as ações dos estudantes, o professor pode, para cada etapa, especificar com maior precisão as competências e habilidades que serão desenvolvidas. Isso pode ser atingido a partir da construção de uma rubrica de avaliação (sugerido na atividade anterior). A intencionalidade é assegurar que os estudantes consigam selecionar e mobilizar recursos criativos relacionados às Ciências da Natureza para propor um protótipo e desenvolver um projeto pessoal, se articulado ao projeto de vida, ou um empreendimento produtivo considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais na construção de um protótipo aplicável a uma casa sustentável. Objetiva-se, portanto, à formação integral de estudantes protagonistas e responsáveis pela sua aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

Semanas 18 e 19: 6 aulas

Em seguida, os estudantes vão para a parte prática. O desenvolvimento do protótipo pode ser feito com materiais naturais disponíveis, tais como fibras vegetais e resíduos recicláveis, e/ou idealizado com ajuda de ferramentas digitais. É possível testar a solução de maneira prática? Se não for, é possível prever se ela atenderá de fato a necessidade? Como evidenciar se a solução cumpre os requisitos? É importante que os estudantes avaliem suas ideias e produções, além de aperfeiçoá-las, considerando as necessidades objetivadas. Essa reflexão é fundamental durante toda execução do projeto, pois é necessário avaliar as construções, considerando os métodos e recursos que foram empregados.

SISTEMATIZAÇÃO

Semana 20: 3 aulas

Este é o momento de comunicar a solução para a comunidade ou para o mundo, e ele possibilita aos estudantes que exercitem a argumentação e consigam posicionar-se e defender a solução criada, obtendo novos feedbacks, conhecendo outros pontos de vista e sendo parabenizados por seu projeto e sua trajetória formativa. Professor, a execução de projetos empreendedores que visem transformar ideias em soluções inovadoras que poderão gerar benefícios para si ou para a sociedade está em consonância com a habilidade (EMIFCNT12) do eixo de empreendedorismo.

Cabe destacar que implementar a solução, quando possível, é uma etapa de concretização do projeto investigativo. Esses últimos momentos devem ter um planejamento de monitoramento e metas determinadas, e essas informações podem ser resgatadas no cronograma previsto nas primeiras atividades. Retome e faça ajustes, caso ache necessário.

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

Paralelamente, objetos de conhecimento que não forem abordados durante o projeto, podem ser trabalhados ao final, sob a forma de aprofundamento, estabelecendo como aquele conhecimento poderia ter contribuído para a solução da necessidade. Por exemplo, a partir da análise das produções é possível revisitar objetos de conhecimento abordados nas etapas anteriores de modo a justificar a eficácia ou não do protótipo desenvolvido.

Sugerimos como culminância do projeto, a produção de uma revista eletrônica com a apresentação dos protótipos e um compilado das alternativas levantadas com base na literatura científica produto da atividade 4. O material produzido pode ser veiculado na forma de Ebook. Professor, há uma diversidade de ferramentas digitais que podem ser usadas na produção. Você encontrará algumas indicações na seção para saber mais. A avaliação final consistirá em uma mostra/feira/reunião intitulada Feira da Inovação - Projeto Casa Sustentável. Para a avaliação das produções dos estudantes, recomendamos o uso da rubrica de avaliação desenvolvida na unidade anterior.

Professor, o processo avaliativo ocorreu em todo o percurso do educando. Aproveite o encerramento do semestre para resgatar os diários de bordo, discutir as habilidades e objetivos previstos no início do aprofundamento e finalizar a unidade curricular.

SAIBA MAIS

Contribuições do Design para o Ensino de Ciências por Investigação https://cutt.ly/dWM2Mia. Acesso: 12 set. 2021.

Escalonamento de Tecnologias: desenvolvimento de produto e processo do laboratório à escala piloto. https://cutt.ly/UWM2VmW. Acesso 12 set. 2021.

4 ferramentas gratuitas para fazer ebooks. https://cutt.ly/0WM22TQ. Acesso 12 set. 2021.

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