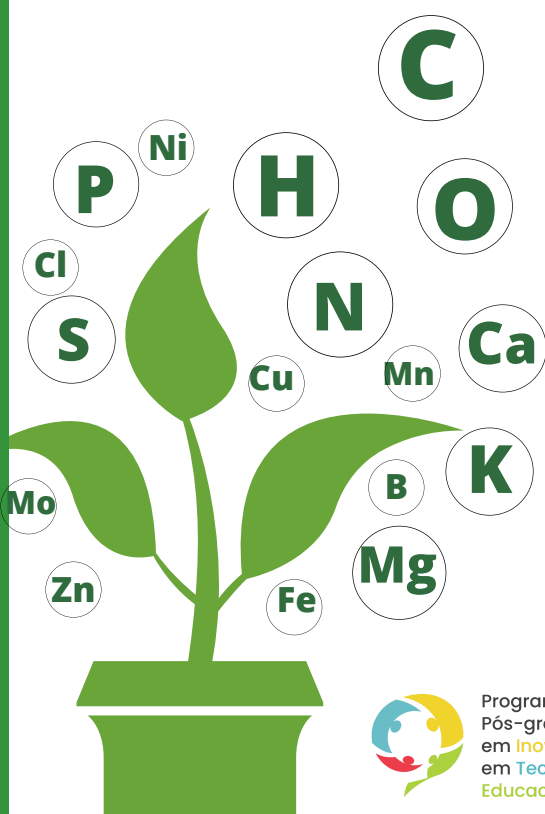


2023

ABORDAGEM STEAM PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Sequência didática
Ressignificação do espaço
escolar – Horta sustentável

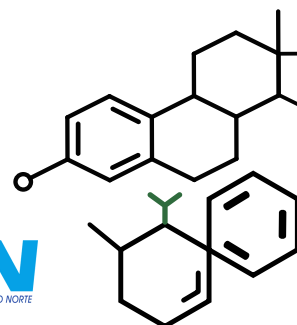
Raíza de Araújo Domingos Soares
Dr. Dennys Leite Maia



Programa de
Pós-graduação
em Inovação
em Tecnologias
Educacionais

metrópole
DIGITAL

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE



Ficha catalográfica





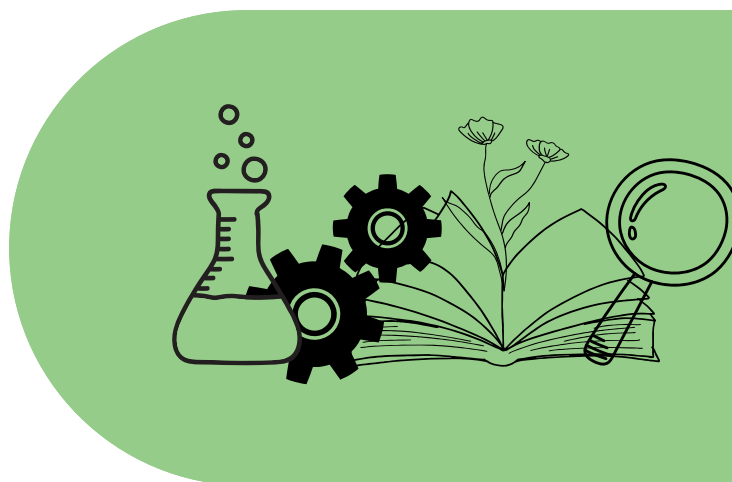
APRESENTAÇÃO

O presente material é o produto educacional da pesquisa de mestrado intitulada "O ensino e aprendizagem de conceitos Químicos por meio da Abordagem STEAM na Educação Básica", desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais (PPgITE) do Instituto Metrópole Digital (IMD), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob orienta o do professor Dr. Denny Leite Maia.

Este documento tem o intuito de trazer a professores de Química do Ensino Básico um pouco do que   a abordagem STEAM e suas contribui es para o campo da Química, em especial da Química Orgânica, utilizando para isso, a sequência didática Ressignifica o do espaço escolar - Horta sustentável.

Vale destacar que as informa es aqui presentes são apenas uma ponta do iceberg de um universo de informa es que você, leitor, poderá ter acesso por meio das sugestões de leitura aqui inseridas. Espera-se que as experiências aqui descritas e os materiais compartilhados possam servir de inspira o para trabalhos futuros e ajude nessa jornada de inova o de práticas educacionais.

ABORDAGEM STEAM



Definição

A STEAM , acrônimo em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, é uma abordagem educacional que busca integrar as áreas presentes em seu acrônimo para o desenvolvimento dos saberes e habilidades, por meio da resolução de problemas reais e de interesse dos estudantes. Essa tendência emerge como uma possibilidade de contribuir para formação de estudantes mais críticos e criativos, desenvolvendo práticas educativas que os coloquem no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Histórico

O STEAM originou-se do STEM, movimento que surgiu nos anos de 1990 nos Estados Unidos, em proposta criada pela Fundação Nacional de Ciências estadunidense (NSF), como uma forma de aumentar o interesse dos estudantes pelas carreiras científicas e tecnológicas.

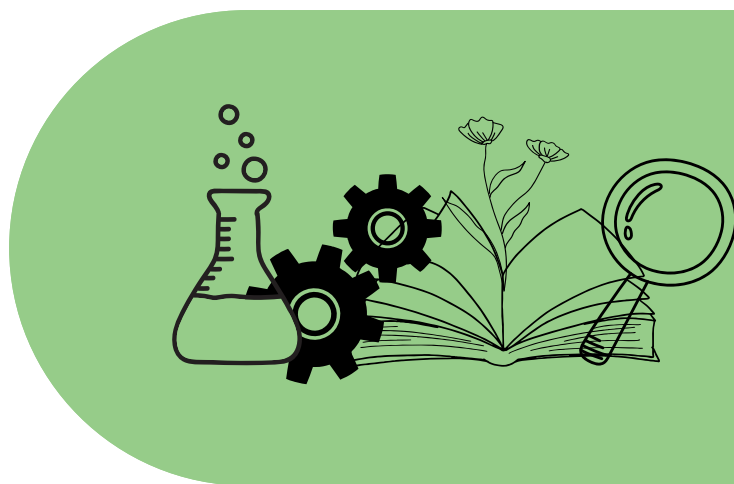
A incorporação da Artes ao STEM, contribui com o estímulo a criatividade, ao desenvolvimento cognitivo e emocional. Além de contribuir com discussões que relacionam as áreas STEM as Ciências Humanas e Sociais.

Práticas STEAM

A implementação da abordagem STEAM dá-se por meio do desenvolvimento de projetos, preconizando o uso de TDIC e metodologias ativas como por exemplo a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Aprendizagem Colaborativa, Peer Instruction, Design Thinking ou Ensino Híbrido.

Nesta sequência didática, a metodologia ABP foi utilizada, pois apresenta como características a utilização de problemas autênticos e questões desafiadoras, para ensinar os conteúdos acadêmicos (BENDER, 2014)

ENSINO DE QUÍMICA



Contexto da Educação Básica

A Química faz parte da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e tem como objeto de estudo a composição e as transformações da matéria. Visto muitas vezes pelos estudantes como uma disciplina que apresenta alto nível de dificuldade, seus conceitos tem grande importância para a formação dos estudantes como cidadãos para compreensão dos fenômenos que ocorrem ao seu redor. A Química Orgânica, em especial está intimamente presente em nossa vida, não só nos processos biológicos que acontecem em nosso corpo, mas também nos alimentos, nos combustíveis, medicamentos, produtos de beleza, entre outros exemplos. Por esse motivo, esse conteúdo possui um grande potencial para despertar o olhar dos estudantes para a química presente em suas vidas, por meio do desenvolvimento de projetos que busquem uma abordagem ativa e contextualizada.

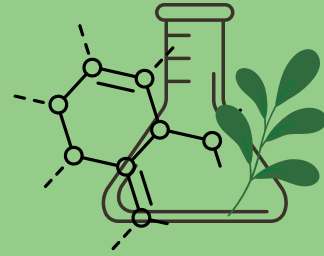
Contextualização dos conteúdos

Devido a forma como as Ciências são ensinadas, muitas vezes, esse componente curricular não é compreendido pelos estudantes. Levando em consideração as dificuldades observadas, autores como Santos (2007) e Marcondes *et al* (2015) destacam a importância de contextualizar os conceitos para melhoria da aprendizagem Química.

STEAM no Ensino de Química

O uso da Abordagem STEAM no ensino de Química permite superar o modelo compartimentado de ensino e facilitar a contextualização, trazendo relevância e significado para os estudantes, por meio do uso de problemas do mundo real e realização de investigações utilizando de procedimentos científicos.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA



A construção da sequência foi pensada levando em consideração os elementos característicos da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) que se unem aos objetivos da abordagem STEAM



ÂNCORA

Âncora é um elemento da ABP que diz respeito as informações básicas que vão gerar interesse nos estudantes e sensibiliza-los sobre o contexto ao qual serão apresentadas. A âncora pode ser um vídeo, uma notícia de jornal, uma postagem para gerar reflexão, etc.

QUESTÃO MOTRIZ

É a questão/desafio que irá gerar interesse no estudante e para a qual ele buscará uma solução.

É interessante que se busque identificar os problemas de interesse do estudante. Isso vai ajudar a elaboração da Questão motriz.



PROTAGONISMO ESTUDANTIL

Este é um elemento comum tanto a ABP quanto a STEAM, caracterizado por dar oportunidade e voz ao discente. Eles possuem autonomia para definirem o que e como tratar o problema.



PROBLEMAS DO MUNDO REAL

Um importante diferencial em projetos ABP é a escolha do tema e do problema partindo de um contexto real e autêntico, que naturalmente demanda conhecimentos de diversas áreas para sua resolução, favorecendo assim o trabalho com a abordagem STEAM.



Ressignificação do espaço escolar

HORTA SUSTENTÁVEL

Componente curricular: Química

Área: Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

Relação interdisciplinar: Matemática, Biologia, Geografia

Público: 2º ano do Ensino Médio

Competências gerais da Educação Básica

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências e habilidades por área de conhecimento

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Competência específica 1

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

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

Competência específica 2

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Competência específica 3

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(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.

Competências e habilidades por área de conhecimento

Matemática e suas Tecnologias

Competência específica 3

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

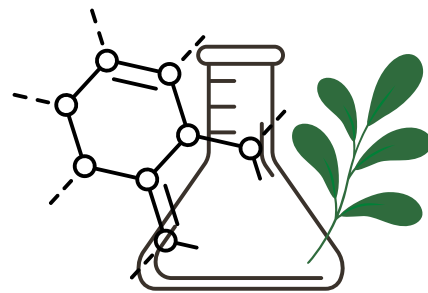
Competência específica 3

Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza (produção, distribuição e consumo) e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.

(EM13CHS301) Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais, e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar propostas de ação que promovam a sustentabilidade socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.

(EM13CHS303) Debater e avaliar o papel da indústria cultural e das culturas de massa no estímulo ao consumismo, seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à percepção crítica das necessidades criadas pelo consumo e à adoção de hábitos sustentáveis.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES



Etapa 1 – Conhecendo a Química Orgânica

MOMENTO 1

Atividade prática em grupo utilizando modelos em 3D de oito substâncias orgânicas: Etano, Etanol, Ácido Acético, Propanona, Benzeno, Trimetilamina, Butano e Alanina.

A turma foi dividida em grupos de 2 a 4 pessoas. Cada grupo recebeu um modelo de estrutura para analisar junto com a explicação do professor. Além das estruturas, também foi entregue os símbolos dos 4 elementos Químicos, o Carbono (C), o Oxigênio (O), o Hidrogênio (H) e o Nitrogênio (N) e uma ficha descritiva do Carbono.

Os estudantes devem identificar os elementos presentes, desenhar as estruturas no caderno e informar a fórmula molecular.



MOMENTO 2

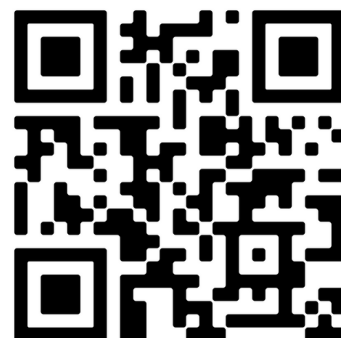
Utilização de Realidade Aumentada (RA) por meio do aplicativo QuimicAR. Em grupo os estudantes apontaram os celulares para *cards* contendo o código para gerar as imagens espaciais da estrutura atômica e das moléculas.

ORIENTAÇÕES

A presente sequência foi pensada para uma turma de 2ºano. Essa etapa buscou proporcionar um momento de familiarização dos estudantes com o estudo da Química Orgânica, as estruturas orgânicas e suas formas de representação.

Para acessar todos os materiais utilizados você pode scanear o QR code ao lado ou clicar no link:

<https://l1nk.dev/materiaisdidaticos>

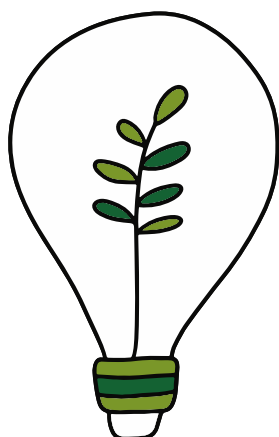


Etapa 2 – Ancoragem e identificação do problema

MOMENTO 1

Apresentação do vídeo âncora para tratar sobre a sustentabilidade e sobre o problema do lixo. (Documentário: O lixo nosso de cada dia)

Atividade - Divisão da turma em grupos de 3 a 5 pessoas, para desenvolvimento de atividade de pesquisa. Os estudantes buscaram informações sobre os diferentes destinos possíveis para o lixo, ressaltando as vantagens e desvantagens. Os temas para cada grupo foram: Lixão, Aterro sanitário, Coleta seletiva, Compostagem, Tratamentos Especiais e Incineração.



MOMENTO 2

Reflexões sobre os destinos, os impactos gerados por cada um e sobre as políticas de fim dos lixões.

Apresentação do conceito de sustentabilidade por meio dos vídeos "O que é sustentabilidade?" e o "Sustentabilidade-enraizando". Depois foram apresentados os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Atividade - Solicitou-se que, em grupo, os estudantes identificassem problemas dentro ou fora do ambiente escolar, para buscar solucionar durante o projeto.

MOMENTO 3

Os estudantes apresentaram os problemas identificados no ambiente escolar, depois do debate sobre as opções, por meio de votação foi escolhido o problema dos terrenos baldios existentes na escola.

A solução apresentada pelos grupos foi a implementação de uma horta em um dos terrenos e no outro, uma quadra de areia para vôlei e futevôlei.



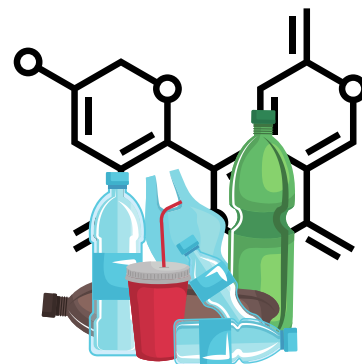
Etapa 3 – Planejamento e aprofundamento teórico

1º PARTE – APROFUNDAMENTO TEÓRICO

MOMENTO 1

Destacou-se a importância do planejamento para o sucesso da implementação, bem como sobre as etapas necessárias para alcançar o objetivo final que é a implementação da Horta.

Aprofundamento dos conhecimentos relacionados ao lixo plástico. Iniciando com a retomada do conceito de Química Orgânica: Hidrocarbonetos, o petróleo e suas frações, Identificação dos polímeros naturais e sintéticos.



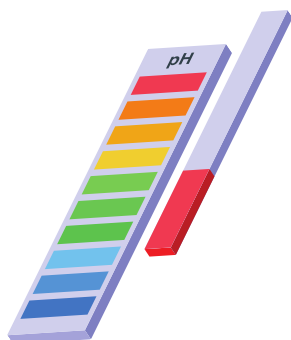
MOMENTO 2

ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL I

-Aprofundamento sobre as funções inorgânicas e sua relação com a Horta-

Aula prática experimental para identificação de ácidos e bases. Com a turma dividida em grupos, o experimento foi realizado por eles, na sequência anotaram as características observadas durante o experimento. Ao final do experimento foi realizada a discussão dos resultados observados e explicações.

MATERIAIS UTILIZADOS



VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS

4 estantes e 32 tubos de ensaio
(8 em cada estante)
4 becker de 100ml
2 conta gotas
fitas de pH
Piseta

REAGENTES

Solução de sabão em pó
Solução de Vinagre
Solução de repolho roxo
Solução de fenolftaleína



Modo de execução: Cada grupo utilizará 4 tubos de ensaio. Em dois tubos serão acrescentados com o conta gotas, um pouco da solução de vinagre, nos outros 2 tubos acrescenta-se um pouco da solução de sabão em pó. Na sequência eles deverão colocar a solução indicadora fenolftaleína em um dos tubos contendo vinagre e sabão em pó. Nos outros dois tubos serão acrescentadas a solução de repolho roxo. Depois eles devem anotar o que foi observado e discutir sobre. O teste também deverá ser feito utilizando o papel indicador.

Por fim, será permitido que o estudante misture o tubo contendo o vinagre e a fenolftaleína com o tubo contendo sabão em pó, para observação da neutralização.

Etapa 3 – Planejamento e Aprofundamento teórico

1º PARTE – APROFUNDAMENTO TEÓRICO

MOMENTO 3

Visita ao espaço da horta para observação das características do terreno, avaliação do espaço e coleta de seis amostras para análise do solo.

Características analisadas: iluminação, topografia, disponibilidade de água para irrigação, existência de esgoto e isolamento (pouco trânsito de pessoas)

Coleta do solo: recolhimento de cinco amostras de solo para análise de pH em laboratório



MOMENTO 4

ATIVIDADE PRÁTICA EXPERIMENTAL II

-Análise teórica e experimental do solo-

Prática experimental com as amostras coletadas do terreno. Em grupo eles diluíram as amostras, e após esperar um pouco, verificaram o pH do solo, utilizando as fitas de pH e o pHmetro. Após a medição, eles compararam os resultados das amostras e dos dois instrumentos de medição.

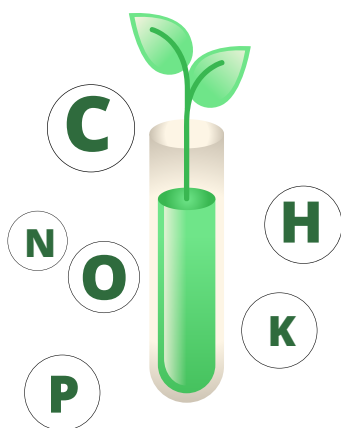
MATERIAIS UTILIZADOS

VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS

6 beakers de 100ml
6 bastões de vidro
fitas de pH
pHmetro
Piseta

REAGENTES

Água destilada
6 amostras de solo



Essa prática experimental foi realizada junto com o aprofundamento teórico sobre a química do solo, abordando os macro e micronutrientes do solo e a relação da disponibilidade desses nutrientes com o pH. Os alunos devem ao final comparar os resultados obtidos com a análise e concluir sobre fertilidade do solo disponível

Essa etapa indica se o solo necessita de alguma correção de pH, antes do plantio.

Etapa 3 – Planejamento e Aprofundamento teórico

2º PARTE – PLANEJAMENTO DA HORTA: INTEGRANDO AS ÁREAS

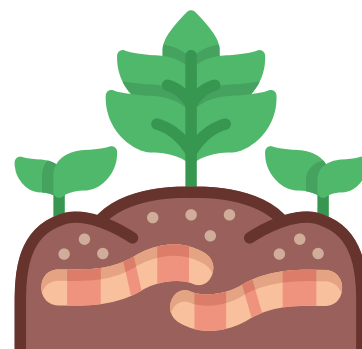
Oficina de compostagem - parte 1

Buscou-se por meio de parceira de fora da escola, a realização de palestra sobre a compostagem.

MOMENTO 1

Pontos importantes:

- O funcionamento de uma composteira e da função das minhocas para a produção de adubo.
- Doação de mudas frutíferas para a escola: Acerola, Pitanga, Pinha, Sapoti e Graviola.
- Observação do terreno junto com o grupo de palestrantes, para explicar detalhes importantes sobre a localização das mudas frutíferas.



Estudo prático: A Química dos fertilizantes e adubos

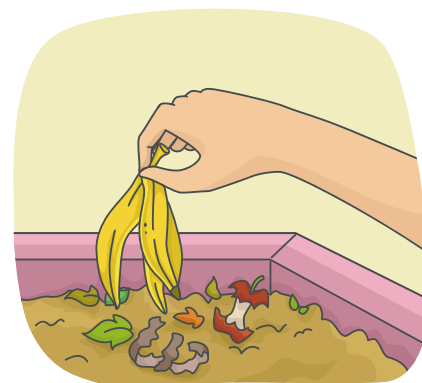
MOMENTO 2

Em grupo, cada grupo recebe um pacote de fertilizantes para identificar e analisar a composição Química. Eles deverão identificar as formas de uso, as principais diferenças e semelhanças entre adubo orgânico e fertilizantes químicos. A partir da identificação serão discutidas as relações com os temas anteriores das aulas.

Oficina de compostagem - parte 2

MOMENTO 3

- Separação dos materiais da composteira e instruções sobre preparação
- Construção de três fileiras de composteiras utilizando 6 potes de sorvete de 2 litros, resíduos da cozinha da escola e folhas secas.



Etapa 3 – Planejamento e Aprofundamento teórico

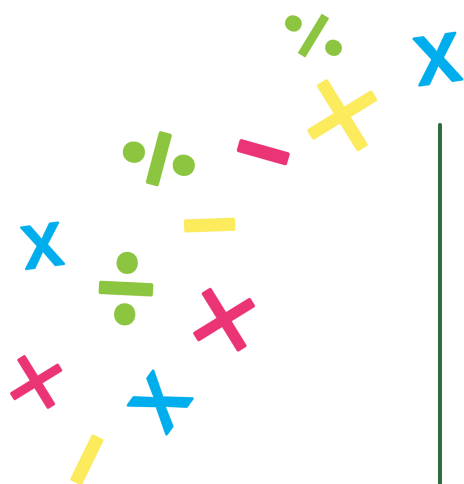
2º PARTE – PLANEJAMENTO DA HORTA: INTEGRANDO AS ÁREAS

Aula prática de Matemática - parte 1

MOMENTO 1

Durante a aula de matemática os estudantes visitaram o terreno para, em grupo, tirar as medidas de todo espaço disponível

Atividade: Desenho da planta baixa do terreno da horta e pomar.



Análise das plantas baixas desenhadas pelos grupos

MOMENTO 2

Atividade em grupo: Planejamento dos canteiros, definição do vegetal e pesquisa das informações sobre eles. O planejamento sobre onde ficaria cada canteiro foi realizado inicialmente utilizando desenho da planta baixa produzido no momento anterior.

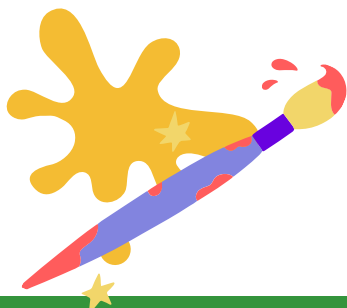
Cada grupo recebeu a ficha de planejamento dos canteiros.

Produção de placas identificadoras

MOMENTO 3

Atividade em grupo : Os estudantes foram levados ao laboratório de Artes para que em grupo realizassem a confecção e pintura das placas identificadoras das mudas frutíferas que seriam plantadas.

Materiais utilizados: Tintas de várias cores, pinceis, aplicações, potes de sorvete de 2 litros para confecção de placas para horta, caneta piloto preta permanente.



Etapa 4 – Implementação

1º FASE –IMPLEMENTAÇÃO

Plantio das mudas frutíferas

MOMENTO 1

Realização da limpeza de parte do terreno e plantio das mudas de Acerola, Pitanga, Graviola, Pinha e Sapoti. Também o plantio de sementes de Coentro, Melancia e Tomate-cereja em caixas de ovos.

Os estudantes responsáveis receberam uma ficha de acompanhamento de sementes, onde deviam registrar o dia de plantio, as quantidades e ao final quanta germinaram.

Materiais utilizados: Pá de jardinagem, colher de pedreiro, enxada, ciscador e adubo.

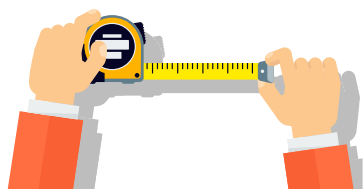


Atividade prática de Matemática - parte 2

MOMENTO 2

O estudantes voltam ao terreno da horta para demarcar os canteiros planejados. Optou-se por utilizar garrafas PET para construção dos canteiros, então realizaram o cálculo do perímetro para identificar quantas garrafas seriam necessárias

Materiais utilizados: Trens, estacas de madeira, fio de náilon e barbante.



Aula de campo: Circuito ambiental

MOMENTO 3

Visita a UFRN para realização do circuito ambiental, que contempla a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), visita a Unidade de Armazenamento Temporário de Resíduos (UATR), ao Horto e Casa de vegetação da UFRN.

Atividade: Produção de um relatório sobre a visita



Etapa 4 – Implementação

2º FASE –IMPLEMENTAÇÃO

Construção dos canteiros

MOMENTO 1

Utilizando como base as demarcações realizadas anteriormente, realiza-se a construção dos canteiros utilizando materiais de jardinagem e adubo.

O recolhimento de garrafas PET foi realizado por meio da gincana escola, onde uma das provas mobilizou as equipes na coleta de garrafas PET de 2litros.

Materiais utilizados: pá de jardinagem, colher de pedreiro, enxada, ciscador, adubo, carro de mão



MOMENTO 2

Plantio das Hortaliças

Com os canteiros já organizados, realiza-se o transplante das mudas e o plantio de mais sementes caso seja necessário.

MOMENTO 3

Culminância

Exposição para a comunidade, na Mostra Científico Cultural da escola e apresentação na II Mostra Científico-Cultural da 1ª Direc do Estado do Rio Grande do Norte.



AVALIAÇÃO



Rubrica de avaliação

Atividades e diários reflexivos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este material didático possa ajudar outros professores que estejam em busca de inovar suas práticas e precisem de sugestões para dar início a jornada de aprofundamento em abordagens educacionais como a STEAM e Metodologias Ativas como ABP.

SUGESTÕES DE LEITURA

Appelt, V. K. A abordagem educação STEAM como potencializadora de aprendizagem estatística no sétimo ano do ensino fundamental. 2022. 160 f. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais) – do Instituto Metrópole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

BENDER, W. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI [recurso eletrônico]/ William N. Bender; tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn – Porto Alegre: Penso, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REFERÊNCIAS

BACICH, L. HOLANDA, L. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica (Desafios da Educação) – Penso Editora, 2020.

BACICH, L. MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico] – Porto Alegre: Penso, 2018