

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: conhecimentos didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2 / Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0621-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.211222510>

1. Ciências exatas - Estudo e ensino. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva (Organizador). II. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O e-book: “Ciências exatas e da terra: Conhecimento didático-pedagógicos e o ensino-aprendizagem 2” é constituído por seis capítulos de livros divididos em três áreas distintas: i) avaliação de processo de ensino-aprendizagem em ciências e matemática; ii) produtos naturais, biomassa vegetal, histórico do Córrego Alegre/MG e; iii) avaliação do efeito da inclinação do ângulo no desempenho de parâmetros elétricos de um módulo fotovoltaico.

O capítulo 1 avaliou questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre o período de 2016 a 2020 que aborda a função logarítmica, segundo os autores existe uma necessidade do professor de matemática conhecer melhor a estrutura das questões do ENEM, a fim de empregar metodologias mais efetivas e capazes de promover o protagonismo dos estudantes do ensino médio. O segundo capítulo procurou abordar o tema “adubos orgânicos” a partir de uma oficina sobre compostagem realizada no Instituto Federal de Goiás/*campus* Uruaçu, os autores concluíram que a oficina possibilitou complementar o processo de ensino-aprendizagem em Química para alunos do 2º ano do curso Técnico Integrado em Química.

O terceiro capítulo investigou a atividade antimicrobiana a partir de extratos das folhas e raízes da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus Lamk*), os resultados apontaram a inibição de todas as cepas de *E. coli*, *L. monocytogenes* e *S. enteritidis* em função da elevada quantidade de fenóis totais (24,92%) e flavonóides (0,77%) presente nas folhas. O capítulo 4 apresentou um estudo de carbono e biomassa aérea a partir da espécie arbórea Guanandi (*Calophyllum brasiliense*) encontrado no município de Dueré/TO, os pesquisadores concluíram que o processo de decomposição da serrapilheira contribui diretamente para a transferência de carbono e retorno dos nutrientes para o solo.

O quinto capítulo buscou confirmar ou não a existência de um marco cartográfico em relação ao Córrego Alegre localizado na BR-153 entre as cidades de Frutal a Prata no estado de Minas Gerais, os pesquisadores concluíram que existe um Vértice próximo ao Córrego Alegre e que há a necessidade de se preservar e gerar um referencial histórico do nome Córrego Alegre. Por fim, o sexto capítulo estudou a influência da inclinação das estruturas fixas nos parâmetros elétricos de um módulo fotovoltaico localizado na região do Baixo Tocantins – PA (próximo a linha do equador) a partir da análise de parâmetros elétricos, os pesquisadores verificaram que as correntes e potência no ponto máximo caem gradualmente, enquanto ocorre um aumento gradual das tensões.

Nesta perspectiva, a Atena Editora vem trabalhando de forma a estimular e incentivar cada vez mais pesquisadores do Brasil e de outros países a publicarem seus trabalhos com garantia de qualidade e excelência em forma de livros, capítulos de livros e artigos científicos.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM (2016-2020) REFERENTE À FUNÇÃO LOGARÍTMICA

Fabricio da Silva Lobato

Alexandre Jules Aviz dos Santos Saraiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225101>

CAPÍTULO 2..... 16

A COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE APREDIZAGEM

Antonio Pereira de Oliveira

Lidiane Maria dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225102>

CAPÍTULO 3..... 26

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS ALCOÓLICOS DAS FOLHAS E RAÍZES DA JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*), FRENTE AS CEPAS DE *L. monocytogenes*, *E. coli* e *S. enteritidis*

Leonardo Rocha dos Santos

Juliana Cristina da Silva Rebolho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225103>

CAPÍTULO 4..... 37

CARBONO E BIOMASSA AÉREA EM PLANTIOS DE *Calophyllum brasiliense* NO SUL DO TOCANTINS

Maria Cristina Bueno Coelho

Mauro Luiz Erpen

Juliana Barilli

Maurílio Antonio Varavallo

Mathaus Messias Coimbra Limeira

Marcos Giongo

Damiana Beatriz da Silva

Jair da Costa Oliveira Filho

Max Vinícios Reis de Sousa

Wádilla Moraes Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225104>

CAPÍTULO 5..... 56

DATUM CÓRREGO ALEGRE: O ESTADO DA ARTE DE SUA EXISTÊNCIA OU NÃO

Antônio Carlos Freire Sampaio

Adriany de Ávila Melo Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225105>

CAPÍTULO 6..... 71

EFEITO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO NO DESEMPENHO E PARÂMETROS ELÉTRICOS

DE MÓDULO FOTOVOLTAICO: ESTUDO DE CASO PARA LOCALIDADES PRÓXIMA A LINHA DO EQUADOR

Silvio Bispo do Vale

Kayt Nazaré do Vale Matos

Wanderley Sena dos Santos

Tatiane Perna Rodrigues

Marinaldo de Jesus dos Santos Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2112225106>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 81

ÍNDICE REMISSIVO..... 82

CAPÍTULO 2

A COMPOSTAGEM COMO FERRAMENTA DE APREDIZAGEM

Data de aceite: 03/10/2022

Antonio Pereira de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - Campus Uruaçu

Lidiane Maria dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - Campus Uruaçu

RESUMO: Atualmente, tem crescido a procura por produtos alimentícios de origem orgânica, refletindo o desejo do consumidor em se alimentar melhor, de forma saudável e sustentável. O hábito em consumir e/ou produzir produtos orgânicos e livres de agrotóxicos beneficiam a saúde e preservam o meio ambiente, isso não traz apenas um ganho pessoal, mas tem reflexos benéficos no coletivo. Diante dessa demanda, o cultivo de hortas orgânicas em pequenos espaços tem ganhado destaque. Para que o cultivo de alimentos ocorra em um sistema orgânico, é necessário seguir tecnologias que respeitem os processos agroecológicos, promovendo aumento do conteúdo orgânico do solo e sendo energeticamente econômico. Neste sentido, o presente trabalho propõe o uso de restos de alimentos oriundos do consumo doméstico para a produção de adubos orgânicos, através da compostagem, para cultivos de hortaliças em pequenos espaços, como apartamentos e casas. Visando promover a educação ambiental, este trabalho foi aplicado na forma de oficina a turma de 2º ano do curso Técnico em Química integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal

de Goiás, Campus Uruaçu, situado na cidade de Uruaçu - Goiás.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem. Adubo orgânico. Educação ambiental.

COMPOSTING AS A TOOL FOR

ABSTRACT: Currently, there has been a growing demand for food products of organic origin, reflecting the consumer's desire to eat better, in a healthy and sustainable way. The habit of consuming and/or producing organic products and free of pesticides benefits health and preserves the environment, this not only brings a personal gain, but has beneficial repercussions in the collective. Given this demand, the cultivation of organic gardens in small spaces has gained prominence. For food cultivation to occur in an organic system, it is necessary to follow technologies that respect agroecological processes, promoting increased soil organic content and being energy-efficient.

In this sense, the present work proposes the use of food scraps from domestic consumption for the production of organic fertilizers, through composting, for vegetable crops in small spaces, such as apartments and houses. In order to promote environmental education, this work was applied in the form of a workshop to the 2nd year class of the Technical in Chemistry course integrated to the High School of the Federal Institute of Goiás, Uruaçu Campus, located in the city of Uruaçu - Goiás.

KEYWORDS: Composting. Organic fertilizer. Environmental education.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental pode ser entendida como um caminho para transformar a sociedade, à medida que favorece a formação de cidadãos mais conscientes, críticos e questionadores, possuidores de atitudes e valores que levam à melhoria da qualidade de vida da população, em um ambiente sustentável e saudável (SILVA et al., 2018, p. 2).

A Química Ambiental como disciplina auxilia os alunos na busca de soluções de problemáticas ambientais, por exemplo como lidar com lixos sejam eles domésticos ou industriais. A Educação Ambiental é uma aliada de todas as disciplinas, justamente por dar ao enfoque ambiental uma perspectiva diferenciada dentro de cada disciplina, proporcionando um grande leque de possibilidades de trabalhos que envolvam o meio ambiente (SOUZA et al., 2013, p. 6).

Não só no Brasil, mas em outros países, o lixo é um problema de saúde pública e de difícil resolução. Segundo Barbosa e colaboradores.

Enquanto o Brasil ainda rascunha os planos setoriais de logística reversa, previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), distante daqui o velho continente registra taxas de reciclagem superiores a 50%, movimentando um mercado bilionário (BARBOSA, 2016).

Portanto, um dos grandes passos para a diminuição do lixo, principalmente o lixo orgânico produzido em casas, é o incentivo da produção do adubo orgânico. Conscientizando a população a realizar a reciclagem dos lixos produzidos em seus lares e assim, preservar a natureza.

Aqui no Brasil, com a criação da Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei 12.305/2010, muitas pessoas têm se preocupado com o descarte de lixo, e procuram uma forma correta de reciclá-los, pois o problema do lixo pertence a todos.

Com relação ao Município de Uruaçu, na Região Norte do Estado de Goiás, o lixo doméstico é disposto a céu aberto, sem tratamento. Não contamos com uma média de quantidade de lixo depositado no lixão, mas dispomos, pelo projeto político, a informação que o atual prefeito Walmir Pedro, negocia uma forma de reciclar os lixos domésticos ou enviar para o aterro sanitário localizado na cidade do Rio verde (GOMES, 2017).

Neste sentido, a importância deste trabalho está na reciclagem do lixo caseiro para produção de adubos orgânicos, através da compostagem. A partir dos resultados de análise de solo, antes e após a compostagem proporcionam uma medida quantitativa dos nutrientes necessários ao solo, para cultivo de hortaliças. A compostagem pode ser realizada em casa, seja ambientes que tenham grande espaço a ambientes com limitações de espaço.

Para divulgar a prática da compostagem, os alunos do 2º ano do curso Técnico em Química do Instituto Federal de Goiás, participaram de uma oficina sobre esta temática, tendo como objetivo incentivá-los a reciclar o lixo doméstico orgânico e fazer sua própria

horta orgânica. Durante este processo os alunos fizeram sua própria composteira e preparam o adubo orgânico a partir de restos de alimentos, os alunos acompanharam a produção do adubo e plantaram sementes ou mudas de hortaliças.

Nesta proposta pedagógica, os alunos observaram a importância do adubo orgânico para as plantas e aprenderam que todos os tipos de lixo podem ser reciclados, neste caso o lixo orgânico de suas casas, através de restos de alimentos, como cascas de verduras e frutas.

Portanto, a Química Ambiental tem um papel de suma importância no ambiente escolar, incentivando os alunos a cuidarem do meio ambiente, ampliando informações a respeito dos processos de reciclagem dos materiais orgânicos e inorgânicos, reconhecendo sua posição dentro da sociedade e sua responsabilidade ambiental.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Ambiental visa formar cidadãos conscientes acerca dos problemas ambientais em consequência das atividades humanas. A Lei 9.795/1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Neste sentido, a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente a todos os níveis e modalidades do processo formativo.

Souza e colaboradores destacam que a importância da educação ambiental para os programas de gerenciamento de resíduos sólidos está na sensibilização da sociedade para esta temática, visto que ela interfere diretamente no equilíbrio ambiental. “Através de programas educativos relacionados aos resíduos sólidos e que garantem seu uso racional, evita-se o agravamento de problemas ambientais gerados por esses resíduos” (SOUZA et al., 2013, p. 10).

No entanto, ainda é comum visualizar pessoas lançando certos tipos de objetos na rua, tendo consciência de que aquele simples objeto é um lixo, poluindo as ruas, dificultando a passagem de água das chuvas, proliferando doenças e animais indesejáveis. Oliveira e colaboradores (OLIVEIRA et. al. 2012, p.14) afirma que: “O lixo é todo qualquer resíduo proveniente da atividade humana, descartado sem nenhum valor, gerado em todos os lugares, em casa, na rua, no trabalho etc. Onde muitas vezes são jogados na rua, em terrenos baldios, tornando assim um problema para o meio ambiente”.

Com a criação da lei 12.305, o tratamento do lixo e descarte é nossa responsabilidade. No Brasil, desde sua implementação em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº12.305) tem sido utilizada como base para o gerenciamento dos resíduos, visando a redução na geração, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos gerados (CARDOSO e CARDOSO, 2016, p.1).

Grande quantidade de lixo são produzidos em casas, pois com nosso consumo descartamos muitos resíduos sólidos sejam eles orgânicos ou inorgânicos. São os resíduos

orgânicos domésticos gerados em maiores quantidades. Uma família com aproximadamente quatro pessoas gera em média 2 a 7 kg de lixo orgânico por dia, normalmente descartado in natura no ambiente. (CARDOSO e CARDOSO 2016, p.2).

Infelizmente, muitos municípios não contam com programa de reciclagem e, com isso tanto os lixões a céu aberto como os aterros sanitários, são os únicos lugares para onde os lixos domésticos são descartados, porém tais lugares somente distanciam o problema do lixo, mas não apresentam soluções sustentáveis para eles (CARDOSO e CARDOSO, 2016).

Um das formas de reduzir o lixo de nossas casas, principalmente o lixo orgânico é a produção do adubo orgânico, pois com os restos de alimentos que seriam descartados, pode-se produzir adubo orgânico, portanto.

Uma solução viável para os resíduos orgânicos produzidos em nossas residências é o processo de compostagem aeróbica, que transforma a matéria orgânica em composto, possibilitando a disponibilização de grande parte dos nutrientes, reduzindo a quantidade de lixo, gerando um produto tecnológico que pode ser utilizado como fertilizante em jardins e culturas agrícolas, diminuindo a necessidade de fertilizantes sintéticos e gerando, inclusive, renda para o setor público ou privado (CARDOSO e CARDOSO, 2016, p. 2 e 3).

No preparo de um terreno para o plantio, o uso de adubos contribui para o desenvolvimento das plantas, sendo que os adubos orgânicos, ricos em nutrientes, são essenciais ao desenvolvimento e crescimento das plantas. De acordo (CLEMENTE e HABER, 2012, p.17), “os nutrientes são indispensáveis à vida vegetal, sendo, em muitos casos, a falta ou insolência deles causa um atraso no desenvolvimento das plantas e, em outros, elas não conseguem completar o seu ciclo de vida”.

A IMPORTÂNCIA DOS NUTRIENTES PARA AS PLANTAS

Os nutrientes são essenciais às plantas, é através deles que hortaliças crescem e se desenvolvem, gerando o produto de interesse para determinada finalidade. Os nutrientes são divididos em dois grupos, macronutrientes, necessários em quantidades elevadas (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) e no segundo grupo, os micronutrientes, necessários em menores quantidades (boro, cobre, cloro, manganês, zinco) (CLEMENTE e HABER, 2012, p.18). Vejamos a importância de cada nutriente às plantas:

O macronutriente, nitrogênio (N) é responsável pela coloração verde das folhas (Figura 1) e é o componente de aminoácidos e outras moléculas importantes para o metabolismo das plantas. A deficiência desse nutriente é caracterizada pelo amarelecimento das folhas, um processo conhecido como clorose (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

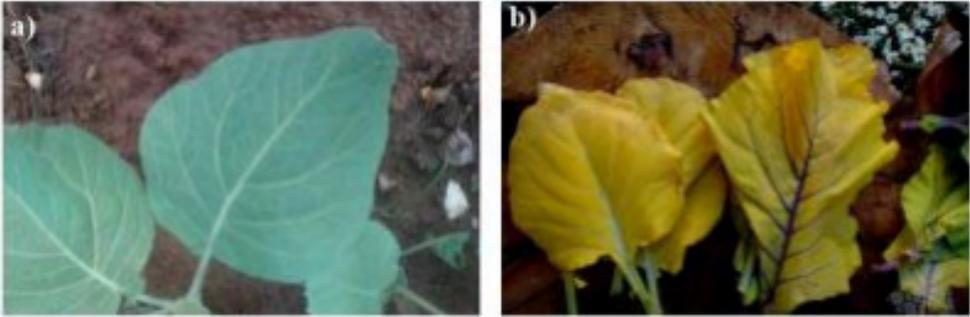


Figura 1. A) Coloração de folha saudável; b) Coloração da folha por falta de nutriente.

O fósforo (P) ajuda a formar raízes fortes e abundantes, contribuindo para formação e amadurecimento dos frutos e formação de sementes. Os sintomas de deficiência se refletem num menor crescimento das plantas, desde os primeiros estágios de desenvolvimento; visualmente observa-se bronzeamento das folhas (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

O potássio (K) está relacionado com a formação de talos e raízes fortes, além de participar da ativação de muitas enzimas, do processo de fotossíntese e do transporte de carboidratos. De maneira semelhante ao sintoma de deficiência de nitrogênio, a falta de potássio leva a uma clorose nas folhas mais velhas, seguida por necrose (morte) das pontas e margens das folhas, fato que não ocorre com a deficiência de nitrogênio (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

Cálcio (Ca) é importante para o crescimento da raiz e do talo, pois é um componente da parede celular, indispensável para a maturação do pólen e crescimento do tubo polínico. A deficiência em Ca aparece como deformações nas folhas novas, morte das gemas apicais, das extremidades das raízes e flacidez dos tecidos dos frutos, que evolui para uma necrose funda, seca e negra (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

O magnésio (Mg) é o elemento principal na formação da clorofila, sem a qual as plantas não produzem carboidratos, além de ser um importante ativador de enzimas do metabolismo das plantas. A deficiência desse nutriente mostra uma clorose entre as nervuras das folhas velhas da planta. Quando a deficiência é mais severa, as áreas amarelas vão escurecendo (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

O enxofre (S) é um importante componente de compostos orgânicos, presente nos aminoácidos cisteína e metionina. Os sintomas da falta de S são semelhantes à deficiência de nitrogênio, porém, a clorose se manifesta nas folhas novas (CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

Assim como os macronutrientes, os micronutrientes também têm grande importância para desenvolvimento e manutenção das plantas, pois atuam na síntese de moléculas, como enzimas, proteínas e aminoácidos e atuam na fotossíntese e respiração celular

(CLEMENTE e HABER, 2012, p. 19 a 20).

A importância da Educação Ambiental nas escolas

Em 2012, a Educação Ambiental foi incluída na Lei de Diretrizes e Base da Educação, visando a preservação e conscientização dos educandos. Segundo a Lei nº 13.415/17 as escolas, sejam elas Ensino Médio ou Fundamental, em que a educação ambiental seja incluída, portanto de acordo com (SILVA et al., 2018, p. 3).

A educação em nosso país possui como principais documentos orientadores a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Na LDB, a educação ambiental foi explicitamente incluída em 2012, a partir da promulgação da Lei no 12.608 (BRASIL, 2012), ao incluir em seu art.26 § 7o a determinação de que “os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios” (BRASIL,1996). Contudo, este artigo foi modificado em 2016, com a publicação da Medida Provisória no 746, ganhando sua atual redação com a promulgação da Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017), que alterou diversos artigos da LDB. Como consequência, a educação ambiental deixou de estar explicitamente presente na LDB, podendo ser inserida nas escolas como tema transversal, previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, conforme a nova redação dada ao art.26 §7o

Sendo assim, uma das grandes funções da escola é preparar os estudantes e levar também os conhecimentos à toda comunidade de como devemos cuidar e preservar o meio ambiente, com isso, para Oliveira e colaboradores, a escola exerce o papel de levar ao aluno o conhecimento e a compreensão dos problemas que estão à nossa volta. Refletir sobre o lixo orgânico é um meio de trabalhar conceitos, valores, atitudes, posturas e ética, pois é um trabalho de grande importância que envolve a realidade do dia a dia de cada um OLIVEIRA et. al. (2012, p.2). Diante desta perspectiva, o presente trabalho trata-se do estudo das contribuições de uma oficina de compostagem, uma tecnologia promissora no tratamento de resíduos sólidos e na descontaminação ambiental. A oficina foi desenvolvida e aplicada a estudantes do 2º ano do Curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal de Goiás, Campus Uruaçu, situado no município de Uruaçu-GO. Além disso, análises químicas foram realizadas em solo sem e com efeitos de adubos orgânicos, visando quantificação de macro e micronutrientes para crescimento das hortaliças e apresentando na oficina e, que os alunos puderam compreender como os nutrientes agem na hortaliças e como elas ajudam no desenvolvimento e no crescimento de diversos tipos de hortaliças ou outros tipos de plantas.

METODOLOGIA

Este estudo foi com 27 alunos do 2º ano do ensino médio técnico integrado em Química do Instituto Federal de Goiás, Campus Uruaçu, município do interior do estado do Goiás, durante as aulas de Química Ambiental no 3º bimestre do ano letivo de 2020 na

modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Durante a execução da proposta, todos os princípios éticos que orientam pesquisas dessa natureza foram rigorosamente seguidos, tais como: identificação da pesquisa e seus objetivos, os estudantes foram previamente informados sobre a realização da sequência didática e os riscos, elaboração de questionários com linguagem adequada e acessível e respeito aos participantes.

Os estudantes tiveram conhecimento sobre a compostagem e como montar uma composteira caseira com garrafa pet. Com o ensinamento, eles fizeram sua própria composteira em casa e plantaram sementes ou mudas de hortaliças, conforme as suas preferências.

No dia 05 de janeiro de 2021, foi abordado a importância dos nutrientes, depois de ter feito a compostagem é plantado as sementes ou mudas, avaliando quais nutrientes agem sobre as plantas e o que acontece caso as hortaliças não recebam os nutrientes o suficiente para o seu desenvolvimento.

Nesta última semana de aplicação da oficina – 18 a 22 de janeiro de 2021 - foi avaliada a aprendizagem dos estudantes através de questionamentos verbais e produção de um diário relatando todos os eventos observados pelos alunos no decorrer das atividades – do preparo da composteira ao cultivo das hortaliças. Esta etapa é importante, pois consiste em um momento no qual será possível ao professor verificar a evolução do estudante, uma vez que, no início do processo, verifica-se o conhecimento prévio por meio do pré-questionário e, ao final, com novas perguntas, constata-se o quanto o estudante progrediu e se o conhecimento foi significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia 15 de dezembro de 2020 no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás, na modalidade de ERE, com a turma do 2º ano Técnico em Química do Ensino Médio, teve início a oficina com o tema A compostagem como ferramenta de aprendizagem para o segundo Ano do Ensino Médio.

Os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto foram registrados através de um questionário como atividade individual, com a finalidade de avaliação de conhecimento. Após essa atividade, iniciou-se a discussão e a explicação sobre o conteúdo de solo e suas divisões e tipos de solos e tal questionário foi discutido verbalmente.

De modo geral, os estudantes apresentaram respostas válidas aos questionamentos propostos e a relação entre as assertivas e os conceitos aceitos cientificamente foram coerentes, pois o conteúdo tratava conceitos químicos que fazem parte do currículo do 2º anos do Ensino Médio, na disciplina de Química Ambiental, em andamento. As abstenções verificadas para as questões sinalizam falta de domínio do tema propostos e demonstra uma certa insegurança para responder (Bardin, 2016).

Neste primeiro dia também foi ministrada uma aula sobre a compostagem, onde foi apresentado como fazer uma composteira caseira feita de garrafa pet, após esta explicação, os alunos seriam capazes de confeccionar sua própria composteira e acompanhar o processo de compostagem com restos de alimentos, como cascas de frutas, verduras e legumes. Nesta oportunidade, também foi apresentada algumas hortaliças como: couve, alface, cebolinhas e outros como opção para que os alunos poderiam cultivar assim que sua compostagem ficasse pronta e produzisse o adubo orgânico.

Os alunos apresentaram suas experiências com a construção da compostagem e cultivo de hortaliças através de discussões verbais. Neste momento eles falaram dos acontecimentos e desafios ocorridos durante o trabalho, explicaram o que aprenderam com a compostagem, desde o primeiro passo até a observação da decomposição e plantio. Os discentes demonstraram interesse e alguns mencionaram que pretendem dar continuidade com a confecção de hortas orgânicas, enquanto outros pretendem utilizar o adubo orgânico para fazer um jardim em casa, plantando flores e outras culturas.

Através dos relatos adicionados ao diário de compostagem, verificamos que conseguimos atingir um ponto muito importante nesse trabalho, que foi a participação da família. A aluna “A”, disse que sua mãe pretende usar os conhecimentos divulgados nesta oficina para fazer sua própria horta, assim como está, outros familiares acharam interessante o trabalho dos seus filhos. Dessa maneira, o projeto atingiu outras pessoas além dos alunos, corroborando com a proposta de disseminação da conscientização ambiental e com a propagação de práticas alimentares saudáveis e sustentáveis.

O aluno “C” relatou que não plantou nenhum tipo de hortaliças, mas sim girassol, ele relata no seu diário que plantou 4 sementes, logo elas germinaram e começaram a crescer. Este aluno chamou a atenção, uma vez que inovou no tipo de cultura, pois nas discussões iniciais foi indicado que cultivam hortaliças como cebola, cebolinha, couve, entre outras. Dessa maneira ele mostrou a eficiência do adubo obtido da composteira para outros tipos de plantas.

A Figura 1 mostra o processo de compostagem realizado por uma aluna participante. Podemos verificar o empenho na execução da atividade. Alguns tiveram problemas com larvas durante o processo de compostagem, mas logo foi resolvido, pois ao colocar no sol logo elas sumiram, e assim prosseguiram com o trabalho.



Figura 1: Confeção da composteira e cultivo de cebolinha: a) composteira; b) mudas de cebolinha para plantio e c) cultivo de cebolinhas.

Durante a execução do trabalho, cinco (5) estudantes não conseguiram desenvolver a atividade até a etapa de cultivo, no entanto, estes foram indagados dos motivos que não permitiram o êxito do trabalho. Alguns alunos relataram que adicionaram à composteira cascas de frutas cítricas, apontando isso com a problemática, pois como não sabemos o pH do solo não é recomendável a adição de restos de fruta cítricas que acidificam o pH do solo e impedem com que as sementes desenvolvam. Dessa maneira, os educandos relacionaram os conteúdos aprendidos no curso de Química a resolução deste problema.

Podemos inferir com base nos relatos de experiências que houve despertamento para as práticas sustentáveis corroborando com a educação ambiental dos estudantes e familiares. Os conceitos químicos abordados durante as aulas e execução da parte prática ampliaram seu conhecimento e proporcionam senso crítico, trazendo novas perspectivas. Isso se deve às discussões relacionadas às questões problematizadoras com o uso de questionamentos verbais e utilizando a contextualização baseadas em temas ambientais durante a aula para motivação da turma.

A motivação foi percebida através do interesse em perguntar ou não, e a participação dos alunos durante os encontros. Apesar de algumas questões do pré-questionário e diário de compostagem não terem sido respondidas por alguns alunos, durante a explicação a maioria questionou e correlacionou com conteúdo já visto no curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, considera-se que a aplicação da atividade de compostagem é uma ferramenta auxiliar e complementar para o processo de ensino-aprendizagem no ensino de Química, contribui para a aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. 15 países que dão lição em reciclagem de lixo. **Mundo**, [s. l.], 13 set. 2016. Disponível em: <https://exame.com/mundo/15-paises-que-dao-licao-em-reciclagem-de-lixo/>. Acessado no dia 02 de dezembro.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4.ed. Lisboa: Edições 70, 2016.

CARDOSO, Fernanda de Cássia Israel; CARDOSO, Jean Carlos. O PROBLEMA DO LIXO E ALGUMAS PERSPECTIVAS PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS. LIXO, [s. l.], 1 mar. 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v68n4/v68n4a10.pdf>. Acessado no dia 29 de novembro de 2020.

CLEMENTE, Flávia M. V. T.; HABER, Lenita Lima. Hortas em Pequenos Espaços. Embrapa Hortaliças, Editoras Técnicas, ed. 1º Edição, 2012. Disponível em: <https://biopsicologia.com.br/hortas-em-pequenos-espacos-apostila-da-embrapa/>. Acessado no dia 28 de novembro de 2020.

OLIVEIRA, Malvina da Silva et al. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA E A RECICLAGEM DO LIXO ORGÂNICO. A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL, Jaciara/ MT, 7 nov. 2012. Disponível em: http://eduvaesl.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/OqT8ChKZ3qwitpp_2015-12-19-2-22-31.pdf. Acessado no dia 30 de novembro de 2020.

GOMES, L. Camaramuruacu. 15 abr. 2017. Disponível em: <http://www.camaramuruacu.go.gov.br/noticias.php?pg=noticia&id=172> acessado no dia 07 de dezembro. <http://revbea.emnuvens.com.br/revbea/article/view/2443>. Acessado no dia 16 de janeiro de 2021.

SILVA, V. R. M. J.; SILVA, A. L. J.; CARDOS, S. P. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola. **Educação Ambiental**, REnCiMa, 2018.

SOUZA, G. S. de; MACHADO, P. B.; REIS, V. R.; SANTOS, A. S.; DIAS, V. B. Educação ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista brasileira de Educação Ambiental**, v. 8, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubo orgânico 16, 17, 18, 19, 23
Amostragem 39, 40, 41, 42, 45
Amostras 31, 43, 44, 45
Antibióticos 26, 28
Antimicrobianos 26, 27, 28
Antisséptica 26, 27
Árvores 37, 38, 39, 41, 42, 45, 49, 53, 54

B

Bactérias patogênicas 26, 28
Base nacional curricular comum 2
Biomassa 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 53, 54, 55

C

Calophyllum brasiliense 37, 38, 39
Clorofila 20
Clorose 19, 20
Compostagem 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24
Composteira 18, 22, 23, 24
Compostos fenólicos 29, 32, 33, 34, 35
Contextualização 4, 6, 24
Córrego Alegre 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70

E

Educação ambiental 16, 17, 18, 21, 24, 25, 81
Energia elétrica 71, 79
Ensino-aprendizagem 24
Enterococcus faecalis 33
Escherichia coli 30, 33, 34
Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2, 3, 15
Extratos alcoólicos 26, 30

F

Flavonóides 26, 29, 34

Folhas 19, 20, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 43, 64

Função logarítmica 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14

I

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 69, 70

Interdisciplinaridade 4, 6, 7, 10, 12, 14

Irradiação 72, 73, 79

J

Jaqueira 26, 27, 30, 31, 33, 34

L

Lixo 17, 18, 19, 21, 25

M

Macronutrientes 19, 20

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 56, 59, 81

Meio ambiente 16, 17, 18, 21

Micronutrientes 19, 20, 21

Microrganismos 26, 27, 28, 33

Módulo fotovoltaico 71, 72

P

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) 2, 21

Parâmetros elétricos 71, 76, 79

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 17, 18

R

Radiação solar 29, 73, 74, 81

Raízes 20, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34

Reciclagem 17, 18, 19, 25

Recursos naturais 38

Resíduos 17, 18, 19, 21, 25, 81

S

Serrapilheira 45, 50

Sistemas Geodésicos de Referência (SGR) 56

Staphylococcus aureus 33, 36

T

Terpenos 27, 33

Triângulo Mineiro 59, 60, 61, 81

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br


Ano 2022

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA:

Conhecimentos didático-pedagógicos
e o ensino-aprendizagem 2



 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 @arenaeditora
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br


Ano 2022