



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FRANCISCA RODRIGUES BERTO

**O USO DA PRÁTICA DA COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO FERRAMENTA
FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA**

**Cuité- PB
2023**

FRANCISCA RODRIGUES BERTO

**O USO DA PRÁTICA DA COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO FERRAMENTA
FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
obtenção do grau de Licenciada em
Química pelo Centro de Educação e
Saúde da Universidade Federal de
Campina Grande.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos

**Cuité- PB
2023**

B545u Berto, Francisca Rodrigues.

O uso da prática da compostagem orgânica como ferramenta facilitadora no ensino de química. / Francisca Rodrigues Berto. - Cuité, 2023.

66f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos".

Referências.

1. Ensino de química. 2. Química - ensino. 3. Educação ambiental. 4. Compostagem orgânica. I. Santos, José Carlos Oliveira. II. Título.

CDU 54:37(043)

FRANCISCA RODRIGUES BERTO

**O USO DA PRÁTICA DA COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO FERRAMENTA
FACILITADORA NO ENSINO DE QUÍMICA**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina
Grande para obtenção do Grau de Licenciado em Química.

Aprovada em

09/02/2023

BANCA EXAMINADORA

José Carlos Oliveira Santos

Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos

Orientador – UABQ/UFCG

Marciano Henrique de Lucena Neto

Prof. Dr.

Examinador - UABQ/UFCG

Joana Baines

Prof^a. Dra.

Examinador – UABQ/UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter cuidado tão bem de mim ao longo desses últimos anos, me fazendo forte quando as dificuldades rondavam os meus dias. Gratidão Deus!

Agradeço imensamente aos meus pais Francisco e Maria, por me apoiarem e não medirem esforços para que eu conseguisse minha tão sonhada graduação, a minha avó Marli e as minhas tias Josefa e Eliane por todo apoio cedido durante esta caminhada. Obrigada por tudo.

Aos meus irmãos, Muriel, Francimária, Ismael, Natanael, Ismaiara e Ismaiane por de alguma forma ter contribuído para que eu chegasse até aqui. Em especial a Ismaiara por ter me apoiado desde o início e nunca ter desacreditado de mim, ao meu Irmão Ismael pelo companheirismo ao longo da minha graduação e a minha irmã Ismaiane por ser o solzinho na minha vida. Obrigada por tudo.

Agradeço carinhosamente ao meu noivo Charles, pelo apoio, por compreender as minhas ausências e por ter tornado os meus dias mais leve durante essa caminhada, obrigada por tudo meu amor.

Aos amigos de graduação, em especial a Larissa, Patricia e Gerlan por todo companheirismo e amizade ao longo dessa jornada. As meninas da residência, da qual se tornaram a minha segunda família, em especial, Celine, Yorrane, Ana Maria, Vitória, Evellin, Edvania e Naná.

Ao meu orientador, professor José Carlos Oliveira Santos, por ter contribuído para realização deste trabalho. A banca examinadora, a professora Joana Maria Farias Barros e ao professor Marciano Henrique de Lucena Neto por terem aceitado o convite e pelas contribuições prestadas para esse trabalho.

A professora Edna Santos, por ter me cedido uma de suas turmas para que eu realizasse a aplicação deste trabalho.

Aos professores do CES pelo conhecimento ensinado ao longo da minha graduação.

Ao PIBID e RP por terem contribuído de forma imensurável para minha formação enquanto futura discente, com vivências que me fizeram ter ainda mais certeza da minha escolha de seguir a carreira docente.

Seja forte e corajoso! Não se apavore nem
desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará
com você por onde você andar".
(Josué 1:9)

RESUMO

O ensino de química vem enfrentando diversos desafios no ambiente escolar, esse fato tem sido evidenciado pela desmotivação e dificuldade apresentada pelos estudantes na compreensão de tal ciência. A falta de contextualização atrelada a complexidade dos conteúdos da química são fatores que culminam para esta dificuldade, além disso, na maioria das vezes os estudantes não entendem o porquê de estudar essa ciência, tornando-os desmotivados para aprendê-la. A química tem fundamental importância para compreender o mundo ao nosso redor, sendo, portanto, necessária que seja abordada e compreendida no ambiente escolar. Nesse viés, está pesquisa destina-se a avaliar o uso da prática da compostagem orgânica como ferramenta facilitadora do ensino de química e promoção da educação ambiental em uma turma da segunda série do ensino médio, na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica de Cuité José Itamar da Rocha Cândido, ECIT Cuité. A pesquisa foi desenvolvida ao longo de sete etapas, das quais constam aplicação de questionário inicial e final, aulas expositivas dialogadas e aulas práticas. A aplicação do projeto compreende o período de seis semanas entre os meses de outubro e novembro de 2022. Diante das intervenções realizadas constatou-se que é relevante trabalhar o ensino de química através da compostagem com uma abordagem contextualizada. Visto que esse tema faz parte da vivência dos estudantes tornando a aprendizagem desse ensino mais significativa. Fato este observado com a aplicação do questionário final, após as intervenções.

Palavras-chave: ensino de química, contextualização, compostagem orgânica, educação ambiental.

ABSTRACT

The teaching of chemistry has been facing several challenges in the school environment, this fact has been evidenced by the lack of motivation and difficulty presented by students in understanding such science. The lack of contextualization linked to the complexity of the contents of chemistry are factors that culminate in this difficulty, in addition, most of the time, students do not understand why they study this science, making them unmotivated to learn it. Chemistry is of fundamental importance to understand the world around us, therefore, it needs to be addressed and understood in the school environment. In this bias, this research is intended to evaluate the use of the practice of organic composting as a tool to facilitate the teaching of chemistry and the promotion of environmental education in a class of the second year of high school, at the Escola Estadual Cidadã Integral Técnica de Cuité José Itamar da Rocha Cândido, ECIT Cuité. The research was carried out over seven stages, which include the application of an initial and final questionnaire, dialogued lectures and practical classes. The application of the project covers the period of six weeks between the months of October and November 2022. In view of the interventions carried out, it was found that it is relevant to work on teaching chemistry through composting with a contextualized approach. Since this theme is part of the students' experience, making the learning of this teaching more meaningful. This fact was observed with the application of the final questionnaire, after the interventions.

Keywords: chemistry teaching, contextualization, organic composting, environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Nuvem de palavras construído no quadro	36
Figura 02: Fragmentação da matéria orgânica úmida.	38
Figura 03: Coleta da parte orgânica seca.	38
Figura 04: Baldes com furos para passagem do chorume.....	39
Figura 05: Composteira.....	40
Figura 06: Matéria orgânica após 12 dias.	40
Figura 07: Chorume produzido após 12 dias.	41
Figura 08: Adição de matéria seca a composteira.....	42
Figura 09: Plantação de coentro.	45
Figura 10: Plantação da alface.	45
Figura 11: Mini horta.	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 :Você sabe o que é compostagem?.....	29
Gráfico 02 : Na sua concepção, existe alguma relação entre a compostagem orgânica e a educação ambiental? Caso afirmativo, justifique sua resposta.....	30
Gráfico 03 : Durante as aulas de química você já realizou alguma atividade direcionada a educação ambiental?.....	31
Gráfico 04 : Qual o destino do lixo orgânico produzido em sua casa?	32
Gráfico 05 : Na sua concepção o lixo orgânico produzido na escola ou em sua casa pode ter alguma utilidade para diminuir os problemas ambientais? Caso afirmativo, justifique sua resposta.	33
Gráfico 06 : Você consegue relacionar algum conceito químico com a temática compostagem? Caso afirmativo, justifique sua resposta.	35
Gráfico 07 : Você sabe o que é compostagem?.....	47
Gráfico 08 : Você consegue relacionar algum conceito químico com a compostagem? Se sim, qual/quais?.....	49
Gráfico 09 : Na sua concepção através da compostagem é possível facilitar o entendimento do ensino de química? Justifique sua resposta.	51
Gráfico 10 : A aplicação do projeto teve algum impacto na sua percepção sobre a educação ambiental? Justifique sua resposta.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: justificativa dos estudantes sobre a utilidade do lixo orgânico para diminuir problemas ambientais.	34
Tabela 2: Justificativas sobre o que é compostagem.....	48
Tabela 3: Justificativa dos alunos sobre os conceitos químicos presente na compostagem. ..	50
Tabela 4: Justificativa dos alunos sobre o impacto do projeto sobre suas percepções em relação á educação ambiental.	53

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Primeiro questionário aplicado.....	61
Apêndice B - Slides das aulas.....	62
Apêndice C - Segundo questionário aplicado.....	66

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Gerais.....	16
2.2 Específicos.....	16
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1 Ensino de Química.....	17
3.2 Educação Ambiental.....	20
3.3 Compostagem.....	22
4. METODOLOGIA.....	25
4.1 Tipo e Local da Pesquisa.....	25
4.2 Público Alvo e Período de Estudo.....	25
4.3 Coleta de Dados e Desenvolvimento das Atividades.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1 Análise do questionário inicial.....	29
5.2 Análise das intervenções.....	36
5.3 Análise do questionário final.....	48
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICES.....	65

1. INTRODUÇÃO

A química é uma das componentes da estrutura curricular do ensino médio, sendo considerada uma das disciplinas mais complexas e temidas pelos alunos. Esse fato pode estar relacionado a metodologia empregada pelo professor na sala de aula que na maioria das vezes trabalha com conteúdo de maneira tradicionalista e descontextualizada, não despertando o interesse dos alunos pelo conteúdo (SOUZA; IBIAPINA, 2021).

O ensino tradicionalista favorece apenas a memorização, os conceitos são abordados de forma abstrata, de modo que o professor dá ênfase à aprendizagem teórica de fórmulas e cálculos, desconsiderando a aproximação do conteúdo com a realidade dos estudantes (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Percebe-se assim, que “os alunos apresentam uma espécie de ‘bloqueio’ quando o assunto envolve conteúdo de ciências exatas e, principalmente, de química, já que este ensino, em sua grande maioria, é desenvolvido de forma expositiva e demonstrativa” (FINGER; BENDIN, 2019, p. 9).

Trabalhar conteúdo da disciplina de química distante da realidade do aluno pode tornar esse ensino insignificante na escola, visto que desvaloriza a contextualização e não busca metodologias inovadoras para aprimoramento do ensino, apresentando um conteúdo vazio sem valorização de atitudes e ética (SIMODA, 2021).

Vale ressaltar que, a aprendizagem é construída a partir de uma base de conhecimentos já formados pelo indivíduo, através de acontecimentos e fatos vivenciados em sua realidade. Desse modo, o cotidiano do aluno quando colocado no contexto de ensino facilita a abordagem dos conceitos. Resultando em um significado maior na sua aprendizagem, uma vez que tal contexto é rodeado de diversas situações e informações que lhes permitem associá-lo aos conteúdos trabalhados na escola. Ademais, na sala de aula é possível estabelecer uma relação entre o aluno e o seu objeto de estudo quando o conhecimento é pautado em um ensino contextualizado, esse indivíduo deixa então de ser um especulador para ser protagonista da sua aprendizagem (BRASIL, 2000).

No ensino da química a educação ambiental exerce um papel importante na abordagem dos conteúdos, pois sugere a inserção de conceitos químicos de forma

contextualizada e problematizadora, além de proporcionar aos alunos e professores uma visão ampla acerca dos problemas ambientais (LEITE; RODRIGUES, 2011).

Conforme Souza (2022, p.170) através da educação ambiental “[...] o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, econômicos, culturais, conhecimentos e habilidades que possam transformar a sociedade voltada para um bem comum: a qualidade de vida e a sustentabilidade”. Frente a isso, no ensino médio a educação ambiental associada ao ensino de química torna-se imprescindível para construção da cidadania. Sendo os professores importantes mediadores para proporcionar dentro da sala de aula um ambiente de reflexões e saberes sobre o ensino de química e sua contribuição para o desenvolvimento crítico social dos indivíduos (BEZERRA; SOUZA; MERÇON, 2021).

Uma das maneiras de inserir a educação ambiental nas aulas de química de forma significativa é através da compostagem orgânica, pois essa temática favorece o entendimento de conceitos químicos associando-os a questões ambientais. Quando abordado nessas aulas, a compostagem potencializa a aprendizagem dos estudantes, relacionando a teoria vista na sala de aula com a prática de maneira contextualizada, culminando no engajamento dos alunos que é tão difícil de conseguir nas aulas de química. Silva e Intorne (2018) acrescentam que a compostagem pode ser utilizada como recurso para promover a educação ambiental, visto que é uma alternativa apropriada para destinar os resíduos orgânicos, como também diminuir a quantidade de fertilizantes, contribuindo para uma sociedade mais sustentável.

Partindo do princípio de que o ensino de química não é bem visto pela maioria dos discentes por se tratar de uma ciência mais complexa, vê-se a necessidade de trabalhar com temas que fazem parte do dia a dia dos alunos, despertando seu interesse e aprendizagem sobre a química. Nesse viés a compostagem orgânica apresenta-se como uma ferramenta capaz de contextualizar o ensino da química para promover uma aprendizagem significativa para os estudantes. Além disso, Marques *et al.* (2017) apontam que no âmbito escolar a compostagem pode contribuir para o desenvolvimento crítico e social acerca do descarte incorreto dos resíduos orgânicos, promovendo assim uma conscientização sobre a importância da educação ambiental.

Com base no exposto, este trabalho tem a finalidade de avaliar o impacto que a compostagem orgânica pode proporcionar na aprendizagem dos alunos quando inserida nas aulas de química, bem como a promoção da educação ambiental, através de aulas

teóricas e prática com a construção de uma composteira doméstica na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica de Cuité José Itamar da Rocha Cândido, ECIT-Cuité.

De um modo geral, esta pesquisa tem uma problemática que leva ao questionamento: Como a compostagem orgânica pode contribuir para melhoria do ensino da química na sala de aula, evidenciando a importância da educação ambiental?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar o uso da prática da compostagem orgânica como ferramenta facilitadora do ensino de química e promoção da educação ambiental em uma turma do ensino médio na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica de Cuité José Itamar da Rocha Cândido, ECIT Cuité.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar o conhecimento prévio dos alunos a respeito do que é compostagem e sua relação com a química;
- Estimular os alunos a compreenderem a relação entre a compostagem e o meio ambiente;
- Promover uma conscientização acerca dos problemas que o descarte incorreto do lixo orgânico pode provocar ao meio ambiente;
- Mostrar conceitos químicos presente no processo de compostagem;
- Construir uma composteira utilizando-se material orgânico proveniente do preparo das refeições dos alunos;
- Desenvolver uma mini horta utilizando adubo proveniente da compostagem;

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Ensino de Química

A química faz parte da grade curricular da educação básica, sendo ofertada nas três séries do ensino médio e na última série do ensino fundamental, sua abordagem na sala de aula tem fundamental importância para ajudar a compreender as transformações e fenômenos que ocorrem ao nosso redor. Além de contribuir na construção do desenvolvimento crítico e social do estudante.

Contribuindo com esse pensamento os PCN + para o Ensino Médio estabelecem que:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Apesar da importância do ensino da química, o que se percebe na maioria das vezes é que a forma como esse ensino vem sendo abordado é pouco valorizado dentro da escola e desconexo da realidade dos alunos. Para Almeida; Borges e Sá (2021, p.16), no ensino da química os conteúdos são frequentemente abordados de forma fragmentada “sem qualquer relação com a realidade do discente, isso passa uma sensação de um conhecimento pronto sem que o aluno possa construí-lo e participar ativamente de todas as etapas.”

O resultado desse tipo de ensino é a desmotivação e dificuldade dos estudantes em aprender os conteúdos da química, visto que na maioria das vezes não entendem o significado que estes representam na sua aprendizagem.

Em consonância com esse pensamento, percebe-se que muitos professores de química ainda insistem em práticas pedagógicas que não priorizam a aprendizagem dos alunos, ministrando aulas com didáticas de forma esporádica. Embora, existem atualmente muitos recursos para inovar essas práticas e metodologias dentro da sala de aula. Os professores têm dado mais importância a quantidade de conteúdos que vão ser ministrados e se estão seguindo a sequência dos livros, do que se os alunos estão acompanhando e aprendendo. Tendo como principal aliado o livro didático, o professor acaba não procurando outras formas para dinamizar suas aulas e quando estes livros

trazem textos e informações complementares são praticamente ignorados, pois são considerados sem importância para ser discutido (LIMA FILHO *et al.*, 2011).

Através da química é possível explicar diversos acontecimentos que ocorrem no nosso cotidiano, respondendo indagações e fenômenos simples, mas que muitas pessoas não entendem. O conhecimento químico é imprescindível visto que possibilita formar indivíduos críticos capazes de enxergar a química além do seu contexto (DANTAS *et al.*, 2019).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio ressaltam que nessa etapa de ensino a aprendizagem química deve fornecer aos alunos o entendimento de transformações químicas que acontecem à nossa volta. De modo que, estes alunos através das informações aprendidas possam ser capazes de tomar posicionamentos em relação aos acontecimentos e informações em que a química está envolvida. Sua aprendizagem necessita fornecer aos alunos o entendimento dos processos químicos, como também científicos atrelados a aplicações tecnológicas e seus efeitos ambientais, sociais, políticos e econômicos (BRASIL, 2000). Entretanto, tradicionalmente os currículos têm dado mais importância a parte conceitual da química, seguindo caminhos que desconsideram as origens dessa ciência no âmbito escolar, tornando-a desconexa do seu contexto. Desse modo, os conceitos que vêm sendo trabalhados nestes currículos são extensos e pouco compreendidos.

A falta de contextualização atrelada a extensa gama de conteúdos que são corriqueiramente abordados durante as aulas para que os alunos aprendam em um período curto de tempo tem tornado a aprendizagem insignificante. Dando a entender que o ensino da química não tem importância, nem mesmo ligação com sua realidade e que a memorização é o suficiente para compreendê-la. A abordagem tradicionalista do ensino da química não é recente, e foi fortemente implantada na década de 60, com a mudança curricular na qual foi realizada a implementação de um ensino predominantemente teórico. Posteriormente na década de 70 passou a seguir uma tendência tecnicista dando ênfase a um conteúdo que possibilitasse a aplicação de questões mais objetivas, resultando em uma abordagem química ainda mais teórica (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 1999). Atualmente esse tipo de ensino ainda prevalece fortemente na educação.

No Ensino das Ciências, a preocupação do professor sempre foi transmitir ao aluno conceitos e informações sem contextualização e preocupação com a realidade dos alunos, tornando o conteúdo um emaranhado de informações sem sentido para ele, o que remete uma necessidade de o professor transmitir

as informações propostas, buscando sempre aliar o conhecimento prévio do aluno e a realidade em que ele vive. Somente quando o aluno vê significado no que está estudando é que ele consegue compreender e produzir o saber. Nessa realidade encontra-se o Ensino de Química, onde muitos professores limitam suas atividades, levando os alunos a apenas decorar e resolver fórmulas e mais fórmulas. Enquanto essa situação permeia o Ensino das Ciências, dificilmente haverá uma aprendizagem real e efetiva, existirão apenas meros transmissores de conhecimentos já existentes, vazios de questionamentos que fomentam a curiosidade científica dos mesmos. (LIMA FILHO, *et al.*, 2011, p. 167-168)

Nessa perspectiva, Lima (2016) aponta que a maneira como a química vem sendo inserida no ambiente escolar apresenta uma tendência de ensino tradicionalista com uma abordagem estritamente conceitual, distante da realidade dos alunos, com o professor detentor do conhecimento e o aluno um ser passivo. No trabalho de Santos e Medeiros (2020) este modelo de ensino é apontado como um fator que contribui para a falta de interesse dos estudantes.

Diante dessa fragilidade no ensino da química, tem-se buscado por muito tempo novas metodologias para abordagem dos conteúdos, a fim de mudar e melhorar as formas de como esse ensino é trabalhado (LIMA, 2016). Assim, uma maneira de melhorar a qualidade desse ensino é através de uma abordagem contextualizada, incluindo práticas pedagógicas que envolvam a realidade dos estudantes na abordagem dos conteúdos da química. Pois, quando o aluno consegue relacionar um conteúdo novo com um conhecimento já estabelecido a aprendizagem se torna mais fácil (DANTAS *et al.*, 2019).

A contextualização é citada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio como uma alternativa capaz de melhorar a qualidade do ensino na educação.

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade (BRASIL, 2000, p.79).

Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio é preciso considerar que “Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto” (BRASIL, 2000, p.79).

Finger e Bedin (2019, p.9) acrescentam que a contextualização no ensino da química, “pode, além de instigar a participação do aluno para a abrangência de seus saberes e a conexão com a sua vivência, intensificar e maximizar os processos de ensino e aprendizagem de forma satisfatória na educação básica.” Promovendo uma aprendizagem significativa para os alunos. Pois, sabe-se que a química é uma ciência abstrata e conceitual exigindo uma dedicação para o aprendizado. Nesse viés, a forma impositiva do docente ao transmitir os conteúdos, impondo regras rígidas, abordando os temas de maneira distante do cotidiano provoca nos alunos o desinteresse pela escola (FIALHO, 2011; SAUER; SILVA GARCIA, 2013).

3.2 Educação Ambiental

A literatura evidencia que a educação ambiental surgiu como estratégia da sociedade em meados do século XX por manifestações questionando os valores da sociedade capitalista frente aos problemas ambientais. Sobre este período Santos e Coelho ressaltam que:

[...]a educação Ambiental (EA) foi ocupando espaços cada vez mais significativos, tanto no campo internacional como no nacional. Ela surgiu como meio de alertar sobre a degradação descontrolada do meio ambiente com base na constatação dos crescentes impactos e acidentes ambientais ocorridos nas últimas décadas e formas de utilização consciente da natureza (SANTOS; COELHO, 2017, p. 58)

Para Sauv  (2005) a educa o ambiental objetiva incentivar as dinâmicas sociais ocasionando uma abordagem em conjunto, senso crítico a respeito das realidades socioambientais e capacidade de resolver problemas segundo a própria compreensão. O autor destaca sete pontos fundamentais para compreender nossa rela o com o meio ambiente:

- 1) Natureza, pois atr vés dela reconectamos parte da nossa identidade humana;
- 2) Recurso, sendo a preserva o, não tratando a respeito da gestão do meio ambiente, mas sim, das nossas atitudes individuais e coletivas;
- 3) Problema, perceber que problemas ambientais estão ligados assuntos socioambientais “jogos de interesse e poder”, assim a educa o ambiental presa por induzir a resolu o de problemas reais e realizar a es com intuito de prevenir essas a es;
- 4) Sistema, o autor destaca a possibilidade do aprender praticando o pensamento sist mico levando a compreensão do seu próprio nicho em um sistema global;
- 5) Lugar em que se vive, vida cotidiana;

6) Biosfera, apontado como um macro-organismo, o planeta terra como uma matriz de vida;

7) Projeto comunitário, é onde a educação ambiental inicia a ideia de “práxis” bem como aborda a coletividade para aprender trabalho em conjunto.

Desse modo, é de extrema importância tratar sobre a prática da educação ambiental de maneira sistemática, crítica, holística, etc. Além disso, buscando quebrar a visão linear sobre a educação ambiental não restringindo apenas o desenvolvimento para a sustentabilidade ou gerenciamento de recursos, é indispensável enxergá-la como um cadinho capaz de formar a identidade humana.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNE) em seu artigo 1º definem a educação ambiental como movimento em que “o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL,1999). Ferreira *et al.* (2019, p. 202) acrescentam que a educação ambiental:

[...] estimula a conscientização do indivíduo acerca dos problemas ambientais, bem como define diretrizes para combatê-los, principalmente por meio da conservação das reservas naturais e de sugestões de práticas antipoluentes. É uma vertente da Educação direcionada a assuntos que envolvem a interação homem-ambiente, e visa despertar uma consciência crítica sobre os problemas ambientais. Estimula também o indivíduo a desenvolver um caráter mais complexo e realista, considerando o ambiente em sua totalidade. Facilita a compreensão do ambiente como conjunto de relações entre os seres vivos e os não vivos ao conduzir esse indivíduo à percepção de que os problemas ambientais não podem e não devem ser tratados com neutralidade, mas precisam ser resolvidos com a mudança da relação entre a sociedade com a natureza. Esse aprendizado e essa conscientização devem ser abordados na infância, na fase da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e Médio, pois os adultos já desenvolveram hábitos difíceis de mudar. A escola transforma-se, assim, no espaço mais eficaz para formar e preparar esses indivíduos para viver em sociedade e em seu ambiente físico.

Nesse segmento, a educação nacional inseriu a educação ambiental como parte indispensável no ensino em seus diversos aspectos para que haja uma conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente por parte de todos os cidadãos (WUILLDA *et al.*, 2017).

Sobretudo, essa conscientização deve partir primeiramente pelo corpo docente, enquanto discentes, sendo necessário que haja o preparo destes indivíduos sobre questões relacionadas ao meio ambiente. Culminando em uma mobilização escolar sobre as necessidades de cuidar do meio ambiente, afim de reduzir os impactos

ambientais e contribuir no bem estar da sociedade e de seus descendentes. Sendo a escola um ambiente capaz de proporcionar o conhecimento conceitual e histórico das questões ambientais de forma abrangente instruindo os indivíduos sobre os problemas ambientais que assolam a sociedade (SOUZA, 2022).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Meio Ambiente/Saúde orientam que a educação ambiental deve ser inserida na escola a fim de contribuir para uma conscientização dos alunos sobre as questões relacionadas ao meio ambiente para que estes sejam capazes de atuar na preservação e melhoria desse meio, sendo necessário abordar a educação ambiental de modo significativo, relacionando-a com a realidade do aluno para que este possa associá-la a conhecimentos já vistos assim como à novas aprendizagens (BRASIL, 1997).

Segundo Silva e Bezerra (2016, p. 168) “É na escola que o aluno dará sequência ao processo de socialização iniciado em casa e portanto, possui um papel importante no que diz respeito ao processo de formação tanto social, quanto ambiental dos alunos.” Além disso, Vieira *et al.* (2021) acrescentam que o ambiente escolar é um local propício para realização de atividades voltadas para preservação do meio ambiente por meio da sustentabilidade, visto que tem potencialidade de provocar uma conscientização nos estudantes.

3.3 Compostagem

Os resíduos sólidos urbanos também conhecidos como lixo urbano são provenientes de atividades domésticas, industriais, hospitalares e eletrônicas. Cada resíduo produzido dispõe de um tipo de coleta de acordo com o material gerado, no entanto, na maioria das vezes o lixo é misturado com diferentes materiais sem que haja um destino adequado, sendo disposto em lixões ou até mesmo a céu aberto. O descarte incorreto desses materiais causa problemas devastadores ao meio ambiente e sociedade como um todo, pois contamina o solo, as águas, liberam gases poluentes para atmosfera e contribuem para a proliferação de doenças.

Frente a isso, a compostagem orgânica é uma alternativa para reduzir a quantidade de lixo domiciliar orgânico emitido ao meio ambiente. De acordo com a Resolução CONAMA nº 481, de 03 de outubro de 2017, Art.2º, inciso III a compostagem é um “processo de decomposição biológica controlada dos resíduos

orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílica resultando em material estabilizado [...]” (BRASIL,2017, p. 1).Com a prática da compostagem é possível reaproveitar os resíduos orgânicos, sua decomposição resulta em um composto orgânico e um líquido escuro chamado chorume, do qual é rico em nutrientes (BOHM *et al.*, 2017).

Esta técnica vem ganhando espaço na sociedade, pois promove um novo destino aos resíduos, que infelizmente tem sua destinação final ambientalmente inadequada, causando impactos negativos ao meio ambiente. Cujo intuito é promover um novo destino para os resíduos orgânicos, reduzindo o descarte inadequado em lixões e aterros sanitários, conscientizando a sociedade sobre a importância de completar o ciclo de vida (DIAS *et al.*, 2021, p. 200).

Segundo Correia (2019) o processo de compostagem ocorre através de três fases, sendo que a duração de cada uma delas variam de acordo com o tipo de material utilizado na composteira.

- Fase mesofílica; esta fase é caracterizada por apresentar uma temperatura moderada com atuação de microrganismos mesófilos, com duração de alguns dias.
- Fase termofílica; é caracterizada pelo aumento da temperatura e pela proliferação de microrganismos termofílicos, essa fase pode ocorrer em dias, semanas ou meses.
- Fase de maturação; esta fase pode durar algumas semanas ou meses, a temperatura, assim como os microrganismos que atuam sobre a decomposição do material orgânico encontram-se em equilíbrio para que haja a obtenção do produto final da compostagem.

IWERSEN *et al.* (2017) consideram dois tipos de materiais que podem ser utilizados em uma composteira, materiais que contém carbono, por exemplo, as cascas de árvores, papel, folhas, galhos, e materiais que possuem o nitrogênio, como por exemplo, estrumes de animais, restos de vegetais e folhas verdes. O Ministério do Meio Ambiente (MMA) considera dois pontos fundamentais para inserir a compostagem no nosso cotidiano:

[...] o primeiro é resgatar uma alternativa de destinação dos resíduos orgânicos ambientalmente adequada, de baixo custo e facilmente assimilada pela população; o segundo é a obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, que serve como fertilizante orgânico para diferentes objetivos, como adubar hortas e jardins urbanos, o que contribui para a ampliação de áreas verdes, para o aumento da biodiversidade e da segurança alimentar e do surgimento de cidades mais saudáveis e resilientes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018, p. 12)

Uma maneira de obter o composto orgânico é através de composteiras que podem ser construídas de diferentes formas. Nessas composteiras são adicionadas a matéria orgânica, na qual será decomposta resultando na produção do composto orgânico. Esse material resultante da composteira dispõe de nutrientes importantes que podem auxiliar no enriquecimento do solo sem provocar danos ao meio ambiente. Com a prática da compostagem é possível diminuir os impactos causados pela produção do lixo, além de reutilizar a matéria orgânica que seria jogada fora dando um novo destino a esse material contribuindo para um meio ambiente mais limpo (SILVA, 2022).

“No ensino de conteúdos, o trabalho com compostagem na escola pode ser uma opção interessante no desenvolvimento de aulas práticas sobre o ciclo da matéria orgânica, microrganismos, solo, [...]” (BUSS; MORETO, 2019, p.2).

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo e local de pesquisa

Esta pesquisa baseia-se em uma estratégia qualitativa-quantitativa de caráter exploratório descritiva, na qual buscou avaliar o uso da compostagem orgânica como ferramenta facilitadora do ensino de química. De acordo com Proetti (2017) os métodos qualitativos e quantitativos:

[...] contribuem para o entendimento e a quantificação dos aspectos lógicos e essenciais de um fato ou fenômeno estudado. São procedimentos de cunho racional, intuitivo e descritivo que auxiliam os pesquisadores em seus estudos científicos e profissionais. As pesquisas qualitativa e quantitativa permitem a reflexão dos caminhos a serem seguidos nos estudos científicos, pois auxiliam para entender, desvendar, qualificar e quantificar de forma verificativa, bem como permitem estudar a importância dos fenômenos e fatos para que se possa mensurá-los.

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Cidadã Integral Técnica de Cuité José Itamar da Rocha Cândido, localizada na cidade de Cuité no estado da Paraíba, no Nordeste Brasileiro.

4.2 Público alvo e período de estudo

A aplicação do projeto foi realizada ao longo de seis semanas entre os meses de outubro e novembro de 2022, em uma turma da segunda série do ensino médio, com 19 alunos.

4.3 Coleta de dados e desenvolvimento das atividades

Inicialmente apresentou-se o projeto a direção da escola e aos alunos da turma na qual o projeto foi desenvolvido. A coleta de dados ocorreu em dois momentos, em um primeiro momento aplicou-se um questionário de concepções prévias para verificar o que os alunos conhecem sobre a compostagem e sua relação com a química e educação ambiental. Em um segundo momento foi aplicado um outro questionário para verificar o impacto do projeto sobre a aprendizagem dos alunos. Para atingir os objetivos aqui propostos, o desenvolvimento desta pesquisa se deu ao longo de sete etapas:

Primeira etapa

Primeiramente foi aplicado um questionário prévio aos alunos para verificar o conhecimento que estes podem ter sobre a compostagem, sua relação com a química e educação ambiental, (Apêndice A). O questionário dispõe de oito questões, duas sobre dados socioeconômicos e as demais sobre a temática a ser trabalhada. Dessas oito questões, duas foram abertas e as demais foram fechadas com as opções: sim, não.

Segunda etapa

Nesta segunda etapa ministrou-se uma aula, para abordar os aspectos teóricos sobre a compostagem. Inicialmente foi construído no quadro uma nuvem de palavras a partir da seguinte pergunta: qual a primeira palavra que vem na sua mente quando se fala em compostagem? Em seguida, através de slides apresentou-se as definições da compostagem, os tipos e fases da compostagem, os fatores que influenciam no processo de compostagem, os materiais que podem e os que não podem ser utilizados em uma composteira e como construir uma composteira doméstica, para que os alunos possam compreender o que é a compostagem e como construí-la. Ao longo da aula realizou-se questionamentos direcionados aos alunos para que eles pudessem interagir com a aula, assim como esclarecer possíveis dúvidas.

Terceira etapa

Nesta etapa realizou-se uma aula prática, por meio da qual foi construída uma composteira doméstica utilizando-se dos resíduos orgânicos produzidos na escola. Para a construção da composteira foram utilizados os seguintes materiais: três baldes de plástico, ferro de solda, torneira de filtro, tesoura, colher de plástico, matéria orgânica (úmida e seca). Inicialmente os alunos formaram dois grupos, o primeiro grupo ficou responsável pela coleta da matéria orgânica seca em torno da escola, enquanto que o segundo grupo ficou responsável por fragmentar a matéria orgânica úmida.

É importante ressaltar que a matéria orgânica úmida foi coletada do preparo das refeições dos alunos ao longo de dois dias. Desse modo, foi deixado na cantina da escola um balde para que fosse coletado esses materiais, antes disso as merendeiras da escola foram orientadas sobre quais os materiais que poderiam ser utilizados para a composteira.

Os baldes para composteira foram levados para os alunos já recortados e furados a fim de facilitar o preparo da composteira, no primeiro balde foi feito um furo na lateral inferior para instalação da torneira e recortado a parte do meio da tampa, este balde serviu para coleta do chorume. No balde dois cortou-se a parte do meio da tampa e feito furos na lateral superior para entrada do oxigênio, além de furos no fundo do balde para que o chorume possa escorrer para o balde um, neste balde foi depositada a matéria orgânica. No terceiro balde realizou-se os mesmos procedimentos do balde dois, com exceção da tampa que não foi recortada, neste balde também será depositada a matéria orgânica, conforme descreve o Apêndice B.

Após a fragmentação e coleta da matéria orgânica ocorreu a montagem da composteira juntamente com os alunos, seguindo as recomendações de Correia (2019). Primeiramente designou-se e explicou-se a função de cada balde, em seguida os alunos adicionaram a matéria orgânica nos baldes dois e três, colocando primeiro uma camada de matéria seca no fundo destes baldes, depois matéria orgânica úmida, matéria seca, matéria úmida e a última camada de matéria seca. Por fim, a composteira foi colocada em um local adequado na escola para que fique livre de sol e chuva. Os alunos realizaram o reviramento da composteira semanalmente a fim de acelerar o processo de decomposição.

Quarta etapa

Nesta etapa foi realizada uma aula de campo, na qual realizou-se se uma visita ao local onde a composteira foi deixada para verificar como está ocorrendo a decomposição dos resíduos e realizar o reviramento da composteira, além de levantar discussões sobre a compostagem. Ainda durante esta aula foi coletada matéria orgânica seca dos arredores da escola para colocar na composteira.

Quinta etapa

Nesta etapa ministrou-se uma aula sobre a química da compostagem e sua importância para o meio ambiente, por meio de slides, de forma expositiva dialogada. Foram mostrados e explicados aos alunos alguns conceitos químicos no processo da compostagem, como por exemplo, o que é uma reação química, exemplificando uma das reações químicas presente na compostagem. Além das reações endotérmicas e exotérmicas, pH, ciclo do carbono e nitrogênio e o ciclo da matéria orgânica, (Apêndice

B). No decorrer da aula foi exibido um vídeo sobre os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto do lixo para posteriormente ser discutido.

Além disso, mostrou-se alguns dados sobre a quantidade de resíduos sólidos urbanos produzido pela população e os locais onde estes resíduos são descartados, explicando o que são os aterros sanitários, lixões e aterros controlados e quais os danos que estes podem causar à sociedade e ao meio ambiente. Por fim, foi discutido sobre a importância de realizar a compostagem.

Sexta etapa

Realizou-se uma aula prática, na qual foi construído uma mini horta na escola utilizando composto orgânico produzido através do processo de compostagem. Para a construção da mini horta foram utilizadas cinco garrafas Pet trazidas das residências dos alunos, tesoura, garfo, isqueiro, barbante e sementes de coentro e alface. As garrafas Pet foram recortadas na vertical com auxílio de uma tesoura, para receber o adubo, fazendo-se dois furos na parte inicial e final da garra para transpassar o barbante e deixá-la suspensa. A turma foi dividida em dois grupos, cada qual ficou responsável por um tipo de plantação, assim como preparar a garrafa, a mini horta foi feita suspensa em uma parede da escola.

Sétima etapa

Nesta etapa foi aplicado um questionário final para verificar o impacto das atividades desenvolvidas ao longo do projeto sobre a aprendizagem dos alunos, (Apêndice C). O questionário dispõe de quatro questões, duas delas foram retiradas do questionário inicial e as outras duas foram elaboradas com base nas atividades desenvolvidas com os estudantes.

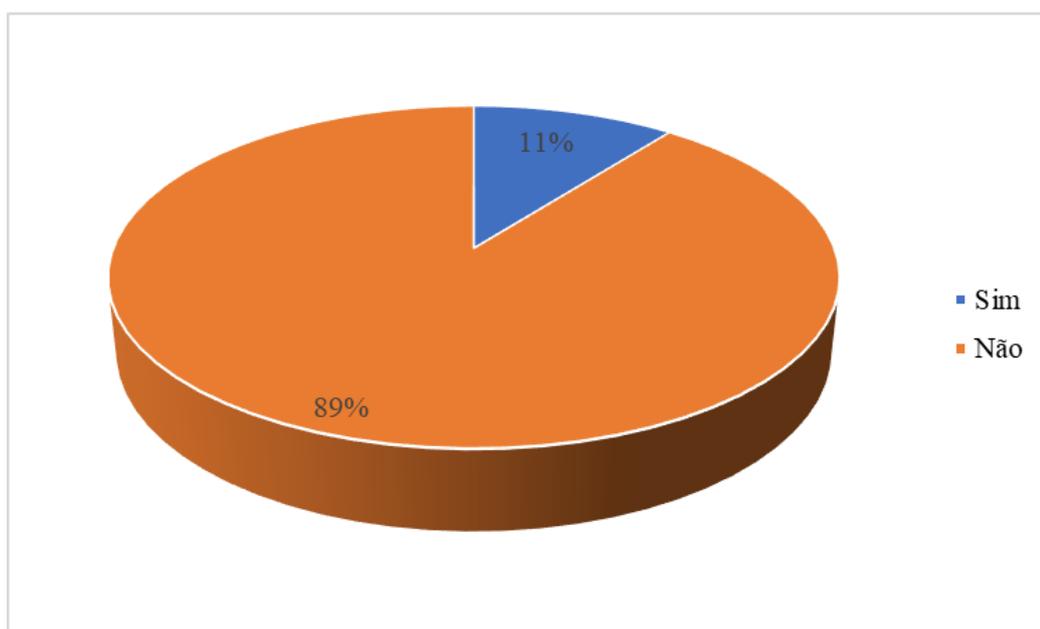
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho serão organizados em três tópicos a fim de analisar e discutir as etapas desenvolvidas nesta pesquisa envolvendo a compostagem orgânica no ensino da química, sendo eles análise do questionário inicial, análise das intervenções e análise do questionário final.

5.1 Análise do questionário inicial

A turma da segunda série do ensino médio na qual foi aplicado o projeto possui um total de 20 alunos matriculados, destes 19 responderam ao questionário, sendo que a maioria reside na zona urbana. Inicialmente buscou-se saber se os alunos conheciam o que é a compostagem, os dados obtidos estão representados no Gráfico 01.

Gráfico 01 :Você sabe o que é compostagem?



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

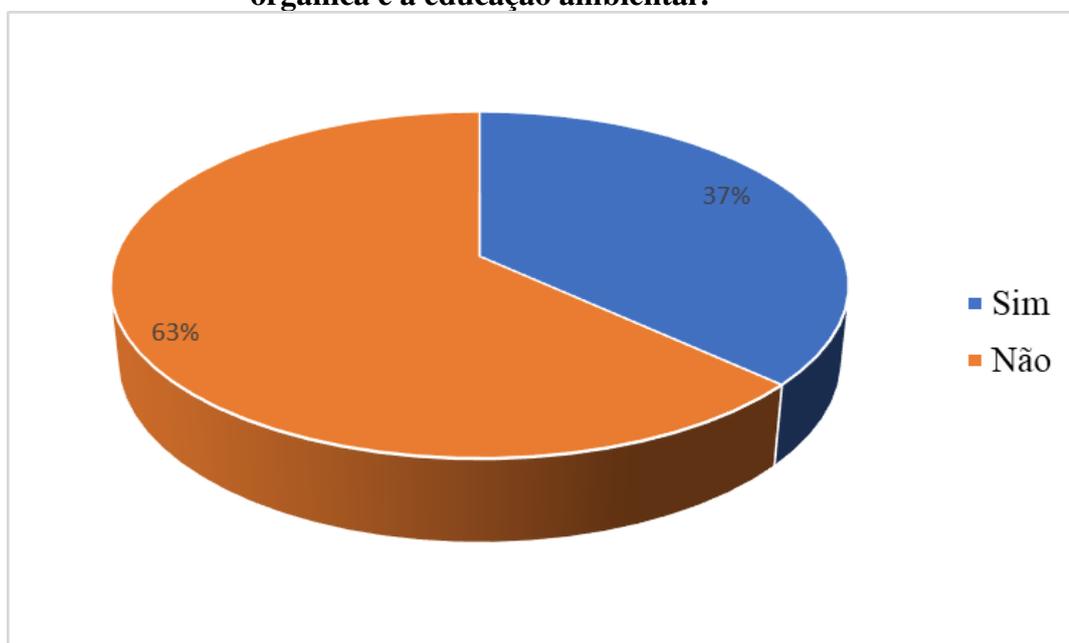
A partir da análise do gráfico 01 foi possível constatar que entre os 19 alunos que responderam ao questionário a grande maioria, 89%, afirmam não saber o que é a compostagem, enquanto apenas 11% afirmaram saber esse conceito. Percebe-se que o fato da maioria dos alunos não saber o que é a compostagem pode estar relacionado a falta da abordagem desta temática por parte da escola. Pesquisas realizadas por Griggio e Sá (2016), com alunos da terceira série do ensino apontam dados semelhantes, visto

que este mesmo questionamento foi direcionado aos estudantes, e o maior percentual de respondentes apontam para o não conhecimento da compostagem.

Diante disso, verifica-se que este projeto se torna ainda mais relevante, pois com base nessas respostas será levado para sala de aula a abordagem de um conceito “novo” para a maioria dos alunos, possibilitando que estes possam aprender de forma significativa. Relacionando o processo da compostagem ao seu cotidiano, favorecendo a formação do pensamento crítico sobre o que é a compostagem e sua importância para o meio ambiente. Segundo Braathen (2012), a aprendizagem do aluno é influenciada pelo conhecimento que este já tem sobre o novo conteúdo, além disso esse conhecimento já existente vai interferir na maneira em que a aprendizagem vai ocorrer assim como na sua qualidade.

Através da segunda questão é possível observar as respostas dos alunos sobre se eles consideram que existe alguma relação entre a compostagem orgânica e a Educação Ambiental, conforme mostra o Gráfico 02. Como podemos notar, a maioria dos alunos 63% acreditam que não existe nenhuma relação entre a educação ambiental e a compostagem, por outro lado 37% dos alunos afirmam existir essa relação.

Gráfico 02: Na sua concepção, existe alguma relação entre a compostagem orgânica e a educação ambiental?

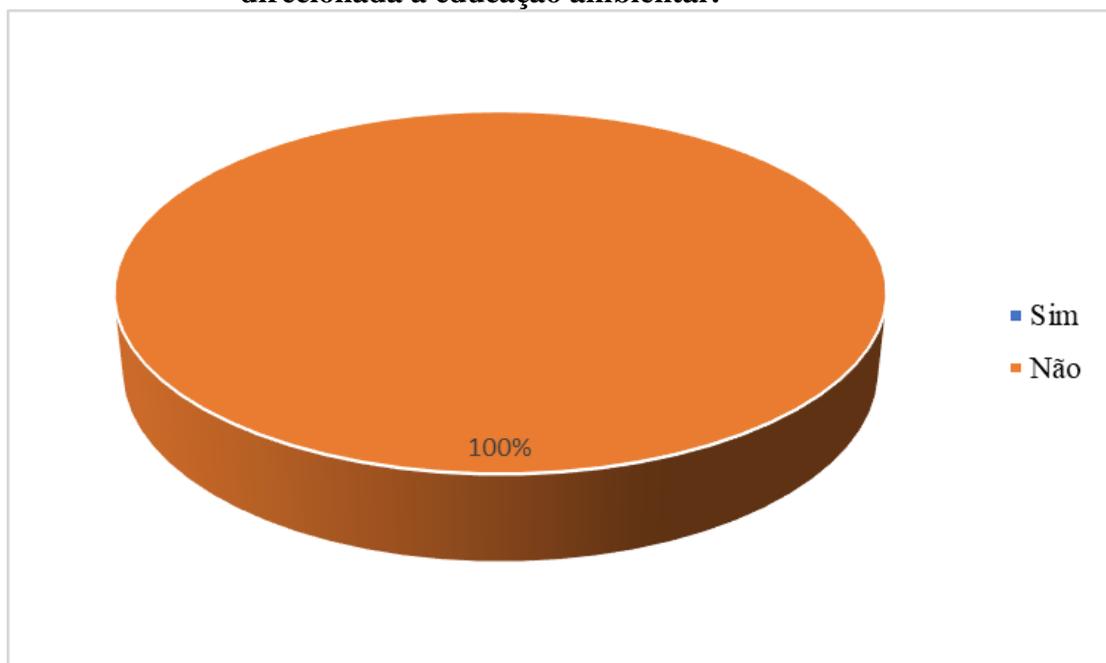


Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Diante desse resultado observa-se que o fato de grande parte desses alunos não conhecerem o que é a compostagem pode ter influência sobre esta resposta, pois se não sabem o que é a compostagem dificilmente saberiam relacioná-la à educação ambiental.

Com base nessas respostas os alunos foram questionados se eles já realizaram alguma atividade direcionada à educação ambiental nas aulas de química. Conforme apresentado no Gráfico 03, todos os alunos afirmaram que não.

Gráfico 03: Durante as aulas de química você já realizou alguma atividade direcionada a educação ambiental?



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

De acordo com o artigo 2º da lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, p.1). No entanto, observa-se que apesar da escola ser um ambiente ideal para trabalhar a educação ambiental esse tema é pouco discutido na sala de aula.

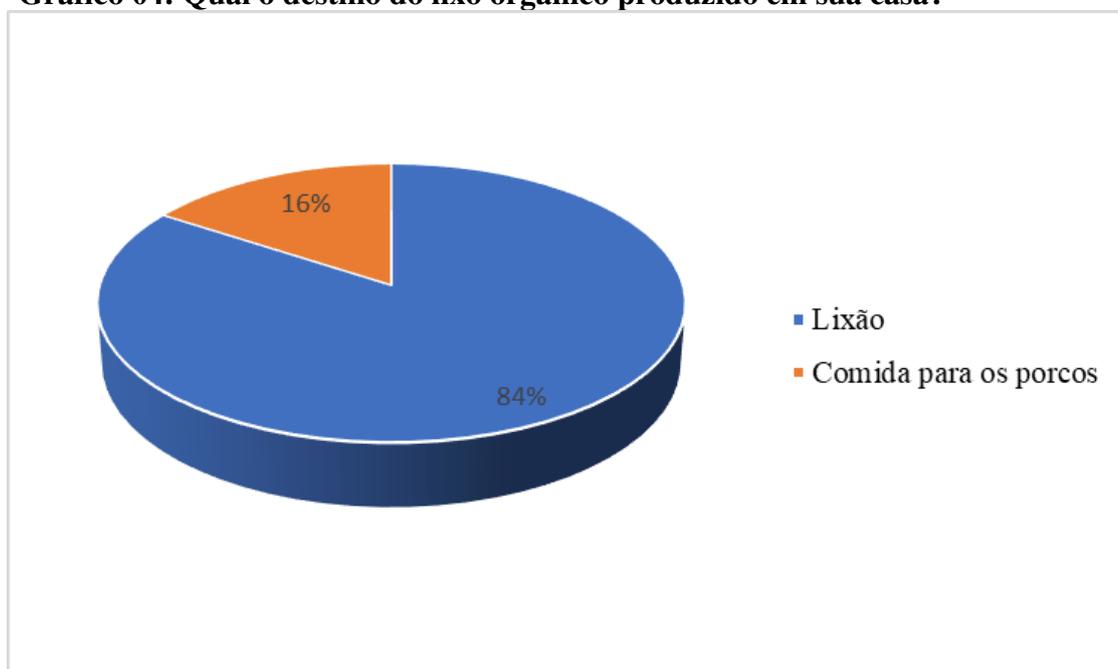
Para tanto, é preciso incluir a Educação Ambiental nas escolas, visto que pode fornecer aos alunos a compreensão sobre o meio ambiente através de conhecimentos que o direcionem a ter um pensamento consciente sobre as atividades e ações que possam contribuir de forma positiva sobre o meio ambiente e sociedade.

A abordagem da educação ambiental é relevante nas aulas de química, pois além de trabalhar com temas relacionados ao meio ambiente como a questão do lixo orgânico

e as formas de descartá-lo, possibilita ao professor relacioná-la a conceitos químicos de maneira contextualizada. Mostrando aos alunos que o conhecimento químico não serve apenas para tirar notas e ser aprovado na disciplina, mas que esse conhecimento contribuirá para sua formação e desenvolvimento enquanto indivíduo participante da sociedade.

Os alunos foram questionados sobre qual o destino do lixo orgânico produzido em suas casas, através de uma pergunta aberta, como resultado obteve-se várias respostas que foram organizadas em duas categorias: “lixão”, “comida para os porcos”.

Gráfico 04: Qual o destino do lixo orgânico produzido em sua casa?



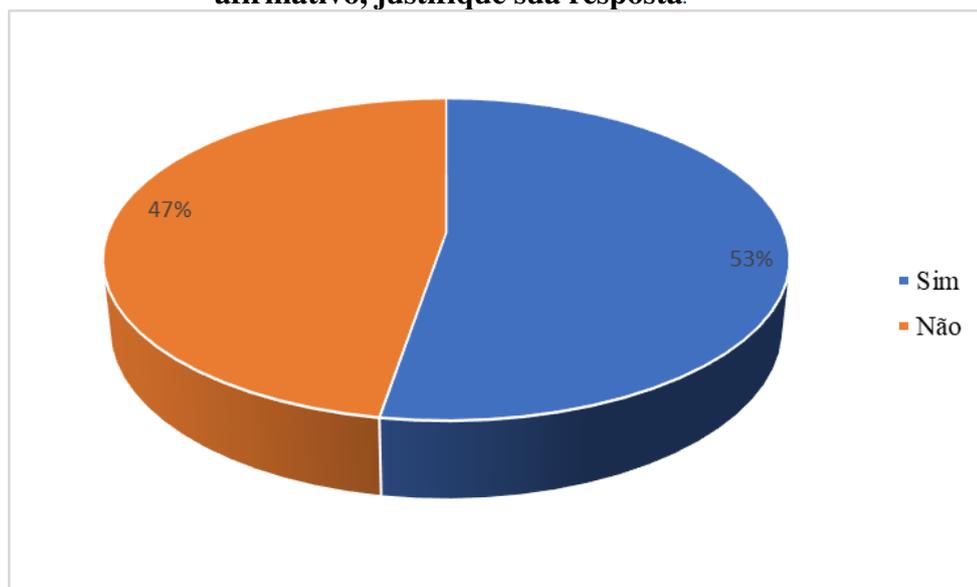
Fonte: Dados da pesquisa,2022.

Analisando as respostas dos estudantes percebe-se que 16% dos estudantes destinam o lixo orgânico para alimentar os porcos, fato comum na zona rural ou em casas que criam estes animais. Enquanto, 84% dos estudantes, a grande maioria, apontam o lixão como o destino final do lixo orgânico produzido em suas casas, tendo em vista que todos pertencem à mesma comunidade e, portanto, vivem a mesma realidade. Vale ressaltar ainda que este é o destino de grande parte do lixo produzido pelas cidades, já que essa é a forma aparentemente mais fácil para descartá-lo.

No entanto, essa não é uma maneira adequada para destinar o lixo produzido, pois segundo Correia (2020, p. 25) “acarreta em grandes depósitos de lixo, que vão se aglomerando, e formando os lixões a céu aberto que ocasionam vários problemas

ambientais.” Buscou-se saber também se os alunos consideram que o lixo orgânico produzido na escola ou em suas casas pode ter alguma utilidade para diminuir os problemas ambientais. As respostas para esta pergunta estão apresentadas no Gráfico 05.

Gráfico 05: Na sua concepção o lixo orgânico produzido na escola ou em sua casa pode ter alguma utilidade para diminuir os problemas ambientais? Caso afirmativo, justifique sua resposta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Por meio deste resultado podemos ver que houve um maior percentual de alunos, 53%, que acreditam que o lixo orgânico produzido em suas casas ou na escola pode ser utilizado para diminuir os problemas ambientais, enquanto 47% dos estudantes não enxergam que este lixo pode ser útil para reduzir tais problemas. Oliveira *et al.* (2012) apontam que o lixo orgânico produzido em nossas casas pode ser reaproveitado através da compostagem.

A prática da compostagem tem potencial para reduzir os problemas relacionados ao meio ambiente e contribuir no cultivo das plantas. Dessa forma, atua como excelente meio de preservar o meio ambiente, pois o lixo orgânico pode ser extremamente nocivo quando não recebem um tratamento adequado.

Em caso afirmativo foi solicitado aos estudantes que justificassem sua resposta, diante disso foi possível constatar 10 justificativas que estão representadas na Tabela 01.

Tabela 1: justificativa dos estudantes sobre a utilidade do lixo orgânico para diminuir problemas ambientais.

Estudantes	Justificativas
E1	Sim, utilizado como adubo ou outro caso específico.
E2	Para adubo.
E3	Utilizado como adubo.
E4	A compostagem desses alimentos pode produzir adubo orgânico.
E5	Pode ser usado como adubo.
E6	Pode ser usado como adubo para plantas.
E7	Serve como adubo, alimenta animais.
E8	Pode servir como estrumo.
E9	Acho que serve como estrumo para as plantas.
E10	Menos desperdício, mais alimentos saudáveis.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

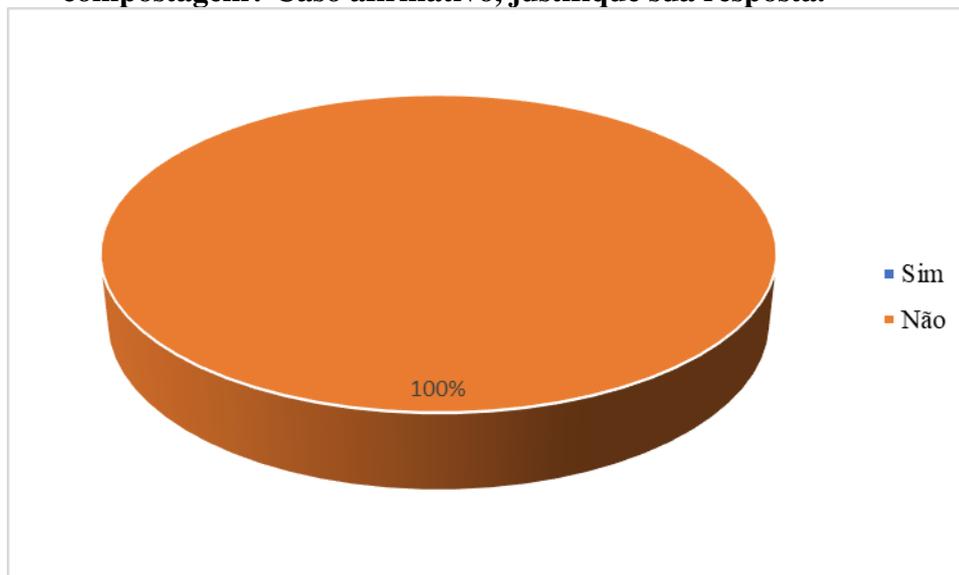
Observando esses dados percebe-se que a maioria dos estudantes, sendo eles E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7 citam que o lixo orgânico pode ser usado como adubo. Rivera e Souza (2021, p. 3), esclarecem que “Adotar a compostagem como disposição final da matéria orgânica contribui com uma diminuição significativa na quantidade de resíduos sólidos depositados no aterro sanitário e por sua vez o espaço do solo utilizado para esta atividade.”

Em contrapartida, os estudantes E8 e E9 consideram que esse lixo pode ser utilizado como estrume. O estrume, no entanto, é proveniente das fezes dos animais e não do lixo orgânico, contudo pode ser misturado a matéria orgânica para produzir o adubo. Por outro lado, o estudante E10 relacionou a questão com a diminuição do desperdício e aumento de alimentos saudáveis.

Apesar da questão 01 ter apontado que poucos alunos tinham conhecimento sobre o que é a compostagem, as justificativas apresentadas na Tabela 01 mostram que esses alunos reconhecem que a matéria orgânica pode ser utilizada como adubo, que é o composto final produzido pelo processo da compostagem.

Diante disso, procurou saber se os alunos conseguem relacionar algum conceito químico com a temática compostagem. De acordo com os dados apresentados no Gráfico 06, observa-se que todos os alunos afirmam não conseguir estabelecer essa relação.

Gráfico 06: Você consegue relacionar algum conceito químico com a temática compostagem? Caso afirmativo, justifique sua resposta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Diante dessa questão fica evidente que esse tema não tem sido trabalhado em sala de aula, apesar de ser uma prática simples com grande potencial para abordar conteúdos de química. Quando esse tema é trabalhado nas aulas de química o professor pode inserir entre outros conceitos o que são as reações químicas, as reações exotérmicas e endotérmicas, pH e os ciclos biogeoquímicos. Além de estabelecer a relação entre o conteúdo abordado com o contexto dos estudantes, corroborando para construção uma aprendizagem significativa, onde os alunos vão enxergar a química como parte integrante do seu cotidiano.

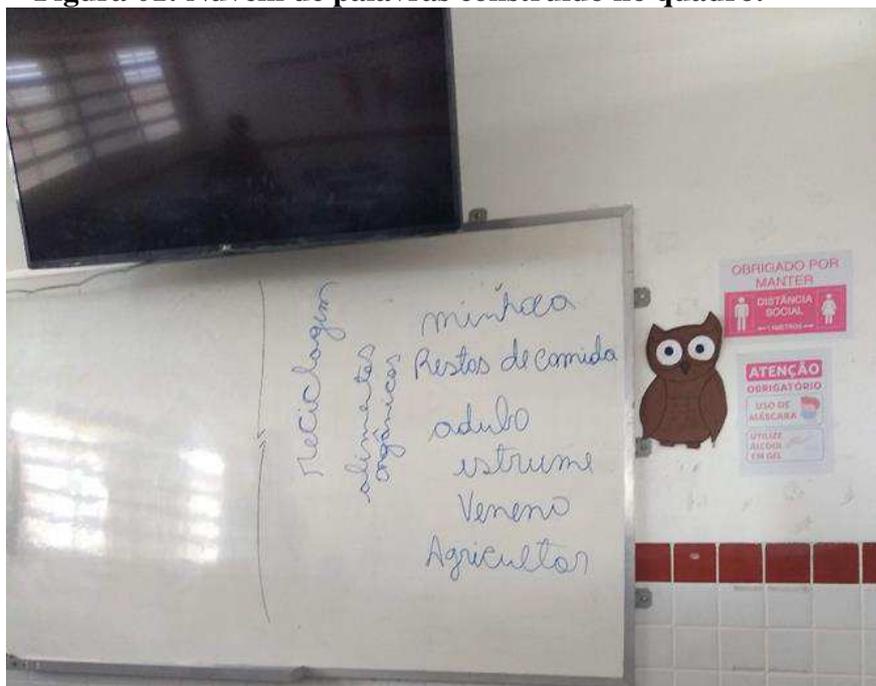
Consolidando com esse pensamento, Vieira (2022, p. 12), ressalta que “A relação entre a área da química, e temáticas sociais é de grande importância para a formação do alunado, visto a possibilidade de se trabalhar conceitos químicos e trazer contribuições na formação crítica e social dos estudantes.”

5.2 Análise das intervenções realizadas

A primeira aula realizada teve a finalidade de introduzir os aspectos teóricos sobre a compostagem, visto que através do questionário prévio a grande maioria dos alunos não conhece essa temática. Para atingir tal objetivo, ao longo da aula procurou-se mostrar aos alunos que a compostagem é um processo de grande importância para a

sociedade. Diante disso, através de um questionamento direcionado aos estudantes sobre qual a primeira coisa que você pensa quando se fala em compostagem? Foi possível construir uma nuvem de palavras no quadro, como mostra a Figura 01. Por meio deste, evidencia-se que os alunos deram respostas como: estrume, alimentos orgânicos, restos de comida, adubo, sendo este último a palavra mais citada.

Figura 01: Nuvem de palavras construído no quadro.



Fonte: Fotografia do autor.

Quando questionados sobre o que seria a compostagem, uma aluna respondeu que “é tudo o que foi escrito na nuvem de palavras”, e os demais alunos não conseguiram conceituá-la. Com isso, vê-se a necessidade de implementar esse tema na escola, pois através dele pode-se abordar diferentes conceitos que fazem parte dos conteúdos da grade curricular do ensino médio. Mas, não apenas isso direciona o olhar dos alunos sobre as questões ambientais como cidadãos críticos, colocando-o como protagonista da sua própria aprendizagem.

Durante a explicação sobre o que é a compostagem e como funciona, houve um questionamento por parte de um aluno, o qual perguntou-se esta seria uma maneira adequada para disposição dos resíduos orgânicos. Isso gerou uma discussão entre eles, visto que alguns estudantes afirmaram que diante do conceito apresentado sobre a compostagem ela pode sim ser uma alternativa adequada para o destino final desses resíduos.

Destaca-se que a compostagem é uma maneira de destinar os resíduos orgânicos corretamente, tendo grande importância para o meio ambiente, pois reduz a quantidade de gases poluentes para a atmosfera. “A compostagem, além de reduzir o uso de fertilizantes inorgânicos, também contribui para a manutenção da flora microbiana do solo e suas características intrínsecas, melhorando e aumentando a sustentabilidade”. (SILVA et al., 2015, p. 77).

Posteriormente os alunos puderam ver através dos slides algumas formas de realizar a compostagem, dentre elas foi explicado sobre a compostagem doméstica e que esta pode ser realizada de modo tradicional ou através da vermicompostagem. Dessa forma, foi dito aos alunos que seria construído uma composteira orgânica na escola pelo método tradicional, pôde-se notar que eles ficaram bastante empolgados para construir a composteira, pois seria uma aula diferenciada para eles. Desse modo, durante a aula foi listado quais os materiais necessários e os procedimentos para construir a composteira doméstica.

Na aula seguinte os alunos estavam entusiasmados para construir a composteira, pois, eles iam realizar uma atividade de forma prática diferentemente das aulas tradicionais. Inicialmente, em sala de aula, foi dado as orientações necessárias para construir a composteira, foi sugerido que a turma formasse grupos para que cada um ficasse responsável por uma função, foi então que os alunos sugeriram que fosse formado apenas dois grupos, desse modo um grupo ficou responsável por fragmentar a matéria orgânica úmida e o outro por coletar a matéria seca.

A matéria orgânica úmida foi obtida durante dois dias através dos restos do preparo da refeição dos alunos. A construção da composteira ocorreu na cantina da escola para mostrar aos estudantes que a aprendizagem pode ocorrer também fora da sala de aula. Com isso, foram coletadas cascas de banana, cascas de ovos, cascas e sementes de mamão, cascas de cenoura e batata inglesa, e restos de alface e coentro. Esses materiais foram fragmentados por uma parte da turma (Figura 02), enquanto a outra parte ficou responsável por recolher folhas e galhos secos ao redor da escola (Figura 03).

Figura 02: Fragmentação da matéria orgânica úmida.



Fonte: Fotografia do autor.

Figura 03: Coleta da parte orgânica seca.



Fonte: Fotografia do autor.

Vale salientar que os baldes utilizados para construir a composteira foram levados já preparados, com os furos e demais modificações necessárias para facilitar o trabalho da turma, a figura 04 mostra os baldes previamente preparados.

Figura 04: Baldes com furos para passagem do chorume.



Fonte: Fotografia do autor.

Durante a fragmentação da parte úmida foi explicado que esse processo é importante, pois segundo Silva et al. (2015, p. 79), “[...]quanto menor for o tamanho do material utilizado, mais rápido é o processo de decomposição, valendo triturar todos os materiais vegetais.” Ainda nesse momento houve algumas discussões sobre a prática da compostagem, uma aluna contou que seu pai utiliza esterco para plantar coentro e outras hortaliças.

Outra aluna questionou se as cascas de laranja poderiam ser usadas na composteira, foi explicado que sim, mas em pequena quantidade já que estas cascas são ácidas e podem aumentar a acidez do composto final. Logo em seguida, o material orgânico foi depositado na composteira, (Figura 05). A composteira foi deixada na parte externa da escola, na qual não tinha contato direto com o sol ou com a chuva. Semanalmente os alunos realizaram o reviramento da composteira para acelerar a decomposição da matéria orgânica.

Figura 05: Composteira.

Fonte: Fotografia do autor.

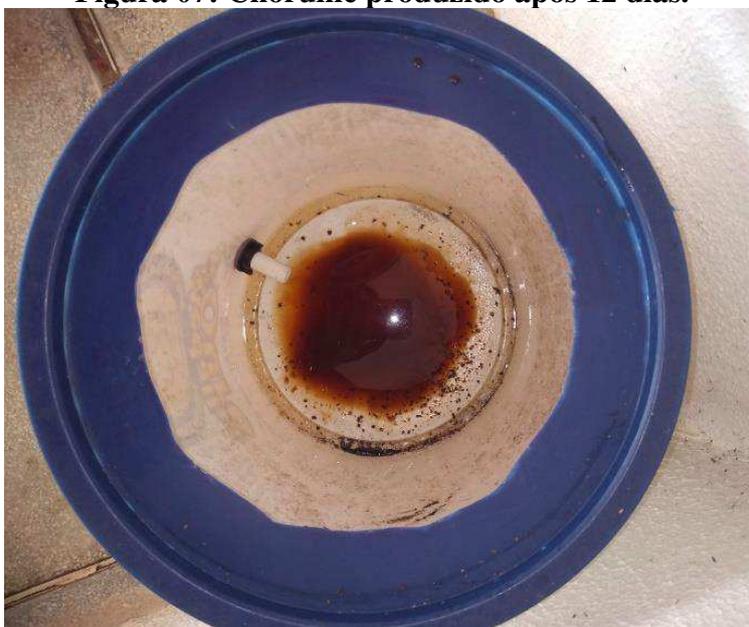
Em uma terceira aula foi realizada uma visita ao local onde a composteira foi colocada para verificar como a mesma se encontrava e realizar o reviramento. Com isso, foi possível observar que os microrganismos e bactérias já estavam atuando sobre a composteira. Os alunos ficaram surpresos quando viram que a matéria orgânica que havia sido colocada no segundo e terceiro balde da composteira estava um pouco escura e tinham um cheiro semelhante a terra apesar de ter apenas 12 dias após a construção da composteira (Figura 06).

Figura 06: Matéria orgânica após 12 dias.

Fonte: Fotografia do autor.

Foi possível constatar que já havia formação do chorume no primeiro balde (Figura 07), durante a visita um dos alunos perguntou o que estava sendo formado em cada um dos baldes, nesse momento uma aluna respondeu que “ no balde dois e três está ocorrendo a decomposição da matéria orgânica e o produto obtido vai ser o adubo orgânico, enquanto que no primeiro balde está sendo depositado o chorume produzido durante a decomposição da matéria orgânica”, esta resposta foi extremamente satisfatória, pois isso havia sido explicado durante a aula sobre compostagem e essa aluna demonstrou que compreendeu o funcionamento do processo de compostagem.

Figura 07: Chorume produzido após 12 dias.



Fonte: Fotografia do autor.

Outro aluno questionou para que serve o chorume produzido na compostagem, desse modo foi explicado que ele pode ser diluído em água para ser utilizado como biofertilizante para as plantas, essa diluição é necessária pois o chorume puro é extremamente forte e pode prejudicar as plantas. Ainda nesse momento, um aluno questionou se o chorume é produzido nos lixões, visto que é depositado todo tipo de lixo, foi explicado que “sim”, quando o lixo orgânico é depositado nos lixões eles vão ser decompostos e vão produzir o chorume que vai entrar em contato com o solo contaminando as águas, lençol freático e o próprio solo.

Takenaka (2020) aponta que o chorume pode permanecer por décadas no solo mesmo após o encerramento do lixão, exigindo ações corretivas durante vários anos com o objetivo de remediar a contaminação. Diante disso, a compostagem é uma

maneira benéfica para reduzir a poluição do solo e águas, já que evita o contato direto destes com o chorume.

Outro fato que chamou atenção dos estudantes foi a umidade do composto, visto que estava bastante úmido então um dos alunos falou que deveria ser acrescentado matéria seca, pois na aula de compostagem foi explicado que se os resíduos estiverem muito úmidos deve ser acrescentado matéria seca para que a decomposição ocorra mais rapidamente. Sendo assim, foi coletada matéria seca dos arredores da escola para ser colocada na composteira, conforme mostra a Figura 08.

Figura 08: Adição de matéria seca a composteira.



Fonte: Fotografia do autor.

Esta aula foi extremamente satisfatória, uma vez que foi possível ver o envolvimento dos alunos com o projeto e também observar o olhar preocupado que os estudantes já apresentavam sobre as questões que envolvem o meio ambiente e a importância da compostagem.

Na aula seguinte, foi discutido sobre a química da compostagem e sua importância para o meio ambiente, diante disso foi possível perceber que os alunos não sabiam ou não conseguiam explicar o que é uma reação química, apesar desse conteúdo

ter sido estudado por eles durante a primeira série do ensino médio. Esse fato ficou evidente quando foi perguntado o que é uma reação química e a resposta foi unânime entre os alunos que responderam: “é quando ocorre uma mistura de duas substâncias.” Esse conceito, no entanto, se aplica a uma mistura. “Uma das causas associadas aos erros dos estudantes na compreensão de uma reação química como sistema complexo está relacionada ao modo fragmentado e descontextualizado de se ensinar os conteúdos de química [...]” (MENESES; NUÑEZ, 2018, p.176).

Em contrapartida, foi mostrada aos alunos a reação de decomposição da glicose que é uma das reações que ocorrem durante a compostagem, e solicitado que identificassem quais eram os reagentes e os produtos da reação. A maioria dos alunos afirma que os reagentes estão localizados antes da seta, enquanto os produtos estão após a seta na equação química. De fato, em uma equação das reações químicas as substâncias escritas antes da seta são os reagentes e após a seta são os produtos. Esse resultado coincide com o trabalho de Pinheiro, Nogueira e Faria (2021) o qual revela que apesar dos alunos conseguirem identificar que em uma reação química os reagentes são escritos antes das setas e os produtos após a seta, não entendiam o que era uma reação química.

Além disso, no decorrer da aula notou-se que os estudantes não conseguiam diferenciar as reações exotérmicas das reações endotérmicas. Desse modo, foi explicado cada uma dessas reações, ressaltando que durante a fase termofílica da compostagem ocorrem reações exotérmicas, pois ocorre o aumento da temperatura. Como também as variações do pH ao longo do processo de compostagem.

Ainda durante a aula foi exibido um vídeo com duração de três minutos sobre os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos e o que pode ser feito para diminuir estes impactos. Após a exibição do vídeo realizou-se um momento de discussão sobre quais eram as percepções dos alunos sobre os problemas ambientais que são provocados por causa da produção em massa e descarte inadequado dos Resíduos Sólidos Urbanos. Diante dessa discussão constatou-se que um grande número de estudantes apresentava pouco conhecimento sobre a educação ambiental, mas reconheciam que era importante abordá-la nas escolas.

Cabe destacar que através de atividades direcionada à educação ambiental os estudantes poderão desenvolver habilidades que permitam ser capazes de contribuir na solução de problemas ambientais que acontecem em sua realidade. Promovendo um

pensamento consciente enquanto integrantes da sociedade (ARRIGO; ALEXANDRE; SOUZA, 2018).

Em contrapartida, tinha alunos que chamavam bastante atenção em suas falas, pois já apresentavam um olhar crítico sobre a percepção ambiental. Destaca-se a fala de uma aluna que apontou que a sociedade está cada vez mais produzindo recursos e coisas que produzem lixo sem ter uma conscientização do quanto está prejudicando o meio ambiente, já que na maioria das vezes não recebem um descarte adequado, resultando no acúmulo de lixo nas cidades. Outro aluno, afirmou que o que mais chamou a sua atenção no vídeo foi a questão do derretimento das calotas polares, pois ocorre principalmente pela grande quantidade de gases poluentes que são liberados para atmosfera ocasionando o aumento do efeito estufa e conseqüentemente irregularidades na temperatura da terra. Sendo esses gases produzidos em grande parte pela ação humana.

Um outro ponto levantado pelos alunos foi a grande quantidade de lixo que são dispostas nos lixões, sendo que boa parte poderia ser reaproveitada, a exemplo, as garrafas pet e a matéria orgânica. Pois, contribuiria para melhorar a qualidade de vida das pessoas e meio ambiente. Estudos realizados por Marques, Rios e Alves (2022, p. 543) evidenciam que “os estudantes apresentam interesse pelos assuntos ambientais e uma percepção clara dos problemas que os cercam. Além disso, eles demonstram disposição para participar de ações que visem à conservação ambiental.”

Nessa perspectiva, alguns dados sobre a quantidade e disposição dos resíduos sólidos urbanos foram mostrados durante a aula, constatou-se que os estudantes demonstraram bastante surpresos com a quantidade de resíduos sólidos urbanos que são gerados diariamente por cada pessoa. Além disso, outro fato que chamou atenção dos estudantes foi a questão dos aterros sanitários e aterros controlados, visto que a maioria só sabia o que eram os lixões.

Para a construção da mini horta a turma foi dividida em dois grupos, desse modo, as garrafas pet utilizadas foram preparadas por cada equipe, um grupo plantou o coentro, enquanto o outro grupo plantou a alface, conforme mostram as Figuras 09 e 10, respectivamente. Cada grupo ficou responsável por regar a mini horta diariamente. Durante a aula foi possível perceber o quão importante é trabalhar com temas que possam levar os alunos a desenvolver habilidades e pensamentos conscientes enquanto cidadãos de uma sociedade que se encontra em constante desenvolvimento.

Figura 09: Plantação de coentro.



Fonte: Fotografia do autor.

Figura 10: Plantação da alface.



Fonte: Fotografia do autor.

A aula prática realizada fora da sala de aula permitiu que os alunos pudessem aprender em um outro ambiente, pois a aprendizagem não se constrói apenas na sala de aula. Nessa perspectiva, a turma demonstrou um grande envolvimento na construção da mini horta, pois estavam sempre querendo participar de alguma forma. Além disso, durante a construção da mini horta foram levantadas questões que chamassem a atenção dos alunos sobre a importância de construir hortas. Uma delas foi a possibilidade de obter verduras, frutas e hortaliças livres de agrotóxicos que traz benefícios não somente para quem vai consumi-la, mas também para o solo. Coube destacar também a

ocorrência de reações químicas entre o solo e as plantas, ressaltando os ciclos do carbono e nitrogênio.

A mini horta foi construída em uma parede da escola para que os demais integrantes da escola pudessem visualizá-la, conforme mostra a Figura 11. Cabe destacar que não foi possível utilizar o material orgânico proveniente da composteira preparada pelos estudantes na escola, pois ainda não estava pronto, no entanto foi utilizado um adubo comprado, resultante da decomposição da matéria orgânica.

Figura 11: Mini horta.



Fonte: Fotografia do autor.

A aula prática sobre a horta teve contribuições importantes na aprendizagem dos estudantes, uma vez que instigou o trabalho em grupo, permitindo perceber o quão importante é realizar atitudes para melhorar a qualidade do meio ambiente, a exemplo, da diminuição do uso de agrotóxico e da possibilidade do reaproveitamento de alguns materiais recicláveis, como exemplo as garrafas pet. Além de inserir o estudante de forma prática como protagonista da sua própria aprendizagem. O uso da horta escolar como ferramenta pedagógica na relação ensino-aprendizado é eficaz tanto para a apreensão do conteúdo ministrado em ciências, matemática e português, bem como para a socialização entre os educandos envolvidos (OLIVEIRA; PEREIRA; JUNIOR, 2018, p. 28).

5.3 Análise do questionário final

Para verificar o impacto do projeto sobre a aprendizagem dos estudantes, após as intervenções realizadas foi aplicado um questionário final contendo quatro perguntas. Utilizou-se duas questões do questionário inicial e as outras duas foram elaboradas com

base nas atividades desenvolvidas. Para este questionário obteve-se 18 alunos participantes. As análises das duas perguntas retiradas do primeiro questionário foram realizadas comparando-as antes e após as intervenções.

Partindo da análise da primeira questão é possível observar que todos os alunos compreenderam o que é a compostagem, como mostra o Gráfico 07.



Fonte: Dados da pesquisa,2022.

Comparando-se essa questão com a primeira pergunta do questionário inicial, na qual perguntava se os estudantes sabiam o que é a compostagem, conforme mostra o Gráfico 01. É possível verificar que no primeiro questionário a maioria dos alunos (89%) não sabia o que é a compostagem. Por outro lado, após as intervenções realizadas houve um aumento significativo na aprendizagem dos estudantes, uma vez que no questionário final todos os alunos afirmaram compreender o que é a compostagem.

Esses resultados se assemelham aos estudos de Lustosa et al. (2017), no qual realizou um estudo com alunos do 6º e 7º ano do ensino fundamental, através de um questionário inicial os autores constataram que a maior parte dos estudantes participantes não sabiam o que é a compostagem. Entretanto, após intervenções e aplicação de um questionário final houve uma maior porcentagem de estudantes que sabiam defini-la.

Diante disso, evidencia-se que os resultados foram positivos em relação às aulas teóricas e práticas, pois proporcionaram aos alunos uma nova aprendizagem. Para averiguar se de fato os alunos sabiam o que é a compostagem, ainda durante a primeira pergunta do questionário final foi solicitado que estes a definissem, a Tabela 02 mostra as respostas obtidas.

Tabela 2: Justificativas sobre o que é compostagem.

Estudantes	Justificativas
E1	É a reciclagem do lixo orgânico para virar adubo.
E2	É um processo de reciclagem do lixo orgânico.
E3	É a reciclagem do lixo orgânico que vai ser transformado em matéria orgânica adubo.
E4	É o processo que recicla lixo orgânico para produzir adubo.
E5	Reciclar o lixo orgânico transformando a matéria orgânica em adubo bom.
E6	É uma forma de reutilizar o lixo orgânico produzindo adubo.
E7	Reciclagem da matéria orgânica para obter adubo orgânico.
E8	É a reciclagem do lixo orgânico para transformar em adubo.
E9	É uma forma de reciclar os resíduos orgânicos transformando em adubo orgânico.
E10	É um processo de reciclagem dos resíduos orgânicos para transforma-lo em adubo orgânico.
E11	É o processo que reaproveita alimentos orgânicos para virar adubo.
E12	É a reciclagem da matéria orgânica para produzir adubo orgânico.
E13	Com a compostagem recicla os resíduos orgânicos produzindo adubo orgânico.
E14	Decomposição da matéria orgânica para virar adubo.
E15	A compostagem é uma forma da decomposição dos alimentos para ser transformada em adubo orgânico.
E16	Nada mais que a decomposição da matéria orgânica para transformar em adubo orgânico.
E17	É uma forma de devolver nutrientes para o solo pois produz adubo orgânico.
E18	Compostagem é uma forma de transformar lixo orgânico em adubo que pode ser usado nas hortas.

Fonte: Dados da pesquisa,2022.

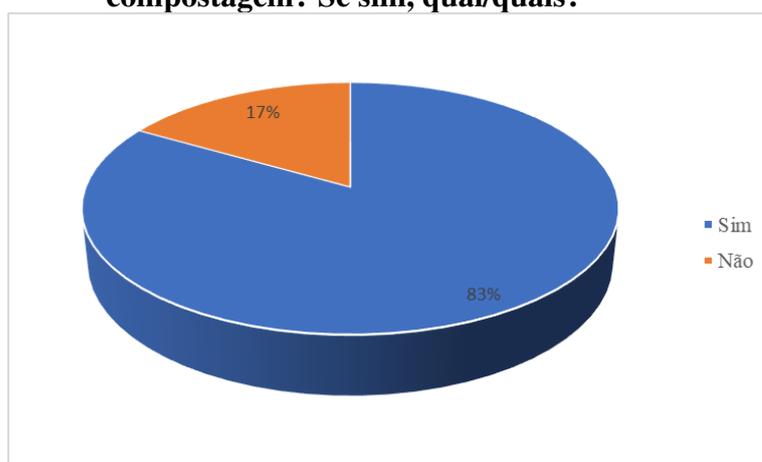
Mediante as justificativas apresentadas, verifica-se que os estudantes apresentam respostas similares. Sendo que treze estudantes (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9,

E10, E11, E12, E13), associam a compostagem como uma maneira de reciclar o lixo orgânico para virar adubo. Por outro lado, três estudantes (E14, E15, E16) associam a compostagem como uma forma de decomposição da matéria orgânica ou de alimentos para virar adubo. Outro aluno, E17, considera que a compostagem é uma forma de devolver nutrientes para o solo, pois produz adubo. O aluno E18, por sua vez, considera que esse adubo produzido pode ser utilizado em hortas.

Diante dessas justificativas observa-se que todos os alunos mencionam que a através da compostagem obtém-se como produto final o adubo orgânico. Nesse sentido, as justificativas apresentadas pelos estudantes se assemelham a definição de compostagem dada por Dias *et al.* (2021, p.200), pois a define como “uma forma de reciclagem de resíduos orgânicos, que baseia-se na decomposição da matéria transformando-a em um fertilizante natural, rico em nutrientes podendo ser usado como adubo para o solo.” Esses resultados se mostram extremamente satisfatórios pois, durante a primeira aula sobre compostagem os estudantes foram questionados sobre a definição de tal conceito, entretanto, não conseguiram defini-la.

A segunda questão perguntava se os estudantes conseguiam relacionar algum conceito químico com a compostagem, através desta foi possível fazer uma comparação com a questão 06 do questionário inicial, visto que se trata da mesma pergunta (Gráfico 08).

Gráfico 08: Você consegue relacionar algum conceito químico com a compostagem? Se sim, qual/quais?



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Com base nos dados apresentados no gráfico 08 observa-se que a maior parte dos estudantes conseguem estabelecer uma relação entre a compostagem e a química.

Comparando esses dados com a sexta questão do primeiro questionário, de acordo com o gráfico 06, nota-se que houve uma grande mudança nas respostas apresentadas pelos estudantes. Enquanto no primeiro questionário todos os alunos afirmaram não saber relacionar a química com a compostagem, no segundo questionário, após as intervenções, percebe-se que a maioria dos alunos consegue estabelecer esta relação.

É importante ressaltar que nem todos conseguiram associar a compostagem a algum conceito químico como é mostrado no gráfico 08, pois 17% dos alunos apresentaram resposta negativa para tal questionamento. Entretanto, esses 17% corresponde a apenas um estudante. Em caso afirmativo, no questionário final, foi solicitado que os alunos mencionassem os conceitos que eles conseguiam relacionar entre a compostagem e a química, conforme mostra a tabela 03.

Tabela 3: Justificativa dos alunos sobre os conceitos químicos presente na compostagem.

Estudantes	Justificativas
E1	Ciclos do carbono e nitrogênio, pH e as reações químicas exotérmicas e endotérmicas.
E2	As reações químicas exotérmicas e endotérmicas, ciclos do carbono e nitrogênio.
E3	As reações químicas
E4	Reações químicas e ciclos do carbono e nitrogênio.
E5	Ciclos do carbono e nitrogênio, reações químicas
E6	As reações químicas
E7	Reações químicas, ciclos do carbono e nitrogênio.
E8	Reações exotérmicas e ciclo do carbono.
E9	Ciclos do carbono e nitrogênio, reações químicas
E10	Reações químicas, ciclos do carbono e nitrogênio.
E11	Reações químicas e ciclos do carbono e nitrogênio.
E12	Reações químicas, ciclos do carbono e nitrogênio.
E13	As reações químicas
E14	Reações químicas
E15	Reações químicas

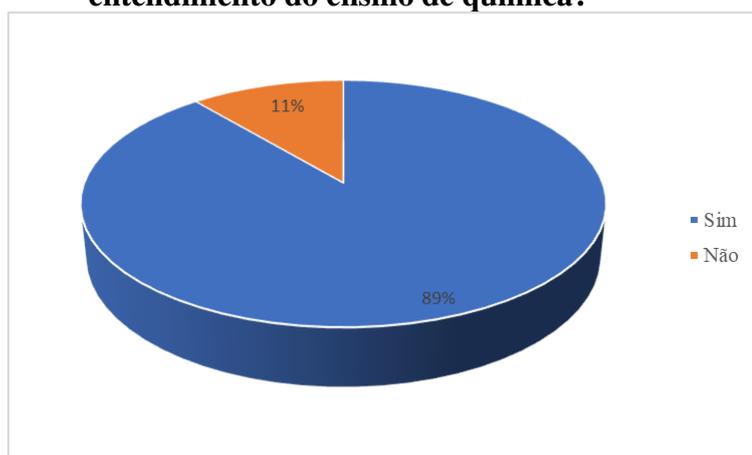
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Como podemos notar mediante as justificativas apresentadas pela Tabela 03, as respostas dos estudantes foram bastante semelhantes, sendo que todos os estudantes mencionam as reações químicas. Também são citados os ciclos do carbono e nitrogênio, como é observado nas falas dos estudantes E1, E2, E4, E5, E7, E9, E10, E11 e E12. Verifica-se também que apenas um aluno mencionou o pH. Durante as aulas ministradas em sala de aula e as aulas práticas estes conceitos foram trabalhados relacionando-o com a compostagem, uma vez que durante a decomposição da matéria orgânica estão ocorrendo uma série de reações químicas.

Assim, através das análises desses dados é possível constatar a importância de desenvolver atividades diversificadas dentro da sala de aula, com abordagens que fazem parte da vivência dos estudantes. Não somente aulas teóricas, mas também aulas práticas para que os estudantes consigam relacionar a teoria com prática e enxergar que no seu cotidiano a química se faz presente. Arrigo *et al.* (2018, p .309) pondera que “Quando utilizamos temas que são de interesse dos alunos, as aulas de Química se tornam mais atrativas, formando assim maiores possibilidades de interação entre o professor e dos próprios alunos com os conceitos abordados[...]”.

A terceira pergunta questionava se os estudantes consideram que através da compostagem é possível facilitar o ensino de química, (Gráfico 09).

Gráfico 09: Na sua concepção através da compostagem é possível facilitar o entendimento do ensino de química?



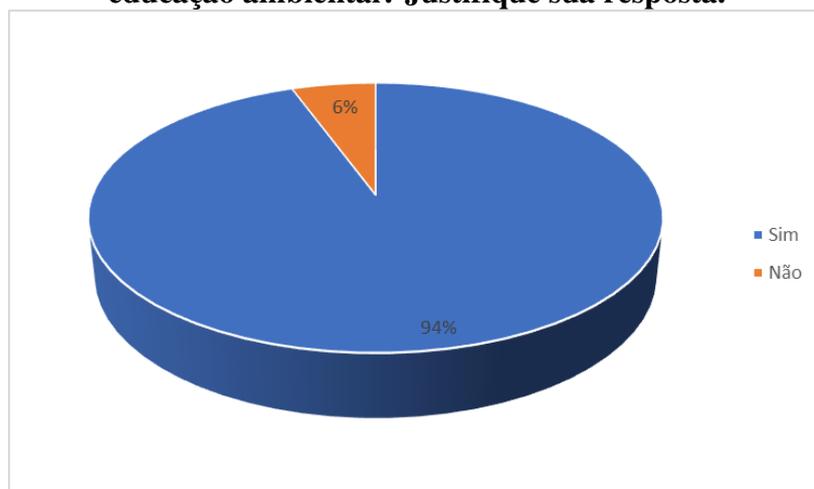
Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Pode-se averiguar com esses resultados que a compostagem pode atuar como uma ferramenta capaz de facilitar o entendimento do ensino de química, esse fato é evidente, pois a maioria dos alunos, 89%, apresentaram respostas positivas sobre tal pergunta.

Griggrio e Sá (2016) chamam atenção para a abordagem da compostagem nas aulas de química, pois segundo estes autores por meio desta temática os estudantes serão instigados a pensar de modo consciente sobre a necessidade de cuidar do lixo produzido, devido às consequências que podem provocar ao meio ambiente. Além de apresentá-los uma abordagem diferenciada sobre o ensino da química, levando para sala de aula um tema que faz parte da vivência dos estudantes, para tornar a aprendizagem significativa.

Buscou saber se a aplicação do projeto teve algum impacto na percepção dos alunos sobre a educação ambiental. Observando o Gráfico 10, percebe-se que 94% dos estudantes afirmam que através da aplicação do projeto houve algum impacto sobre suas percepções a respeito da educação ambiental.

Gráfico 10: A aplicação do projeto teve algum impacto na sua percepção sobre a educação ambiental? Justifique sua resposta.



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Nesse segmento, é possível constatar que a educação ambiental como tema integrante do ensino proporciona aos alunos obter novas aprendizagens, bem como diferencia o olhar dos estudantes em relação ao meio ambiente. Sendo assim, foi solicitado que os estudantes justificassem suas respostas.

Cabe mencionar que apenas um estudante afirmou que a aplicação do projeto não causou impacto sobre sua aprendizagem, contudo, não justificou sua resposta. Por outro lado, dentre os alunos que responderam positivamente à pergunta três não apresentaram justificativas. A Tabela 04 descreve as justificativas dadas pelos estudantes.

Tabela 4: Justificativa dos alunos sobre o impacto do projeto sobre suas percepções em relação á educação ambiental.

Estudantes	Justificativas
E1	Com o projeto percebi que é muito importante cuidar do meio ambiente e que uma forma de fazer isso é cuidando do descarte do lixo que produzimos.
E2	Vi que é importante preservar o meio ambiente, uma das formas de preservar é descartando o lixo corretamente.
E3	Com o projeto percebi que é muito importante preservar o meio ambiente e que cuidando do lixo que produzimos estaremos contribuindo para cuidar do meio ambiente.
E4	É muito importante cuidar do meio ambiente.
E5	Aprendi que é muito importante cuidar do meio ambiente e que o lixo tem causado muitos impactos negativos na natureza.
E6	Aprendi que se cuidarmos do meio ambiente ajuda a sociedade e qualidade de vida das pessoas.
E7	Pois agora sei que é importante cuidar do meio ambiente para ter uma melhor qualidade de vida.
E8	Me mostrou que precisamos cuidar do meio ambiente para ter uma qualidade de vida melhor.
E9	Me mostrou os problemas causado pela ação do homem por produzir grande quantidade de lixo e que devem ser tomadas medidas para diminuir esses problemas, uma solução é a compostagem.
E10	Aprendi que devemos cuidar do meio ambiente, uma forma de fazer isso é cuidando do lixo que produzimos através da compostagem
E11	Fez com que eu aprendesse sobre a importância de reduzir os impactos ambientais causados pela ação do homem, a compostagem e uma ótima ferramenta pois ajuda a preservar o meio ambiente e na qualidade de vida das pessoas.
E12	Aprendi que a compostagem é uma ótima ferramenta para ser usada na redução do lixo orgânico nos lixões e que as pessoas deveriam se conscientizar sobre a importância de preservar o meio ambiente
E13	Achei as aulas muito boas para conscientizar sobre a importância de todas as pessoas terem atitudes para preservar o meio ambiente, pois as ações do homem têm causado muitos problemas ambientais, um deles é o aumento da produção do lixo.
E14	Com esse projeto ajudou a entender como podemos ajudar o meio ambiente de uma forma fácil.

Fonte: Dados da pesquisa,2022.

Ao observarmos a Tabela 04, é possível verificar que os estudantes E1, E2, E3, E4 e E5 apresentam respostas semelhantes, ambos consideram que através do projeto puderam enxergar o quão importante é cuidar do meio ambiente, sendo que os três primeiros ainda ressaltam que uma maneira de fazer isso é dando um destino adequado ao lixo produzido. Verifica-se também que os estudantes E6, E7 e E8 mencionam que aprenderam que cuidando do meio ambiente tem-se uma melhor qualidade de vida.

Por outro lado, nas falas dos estudantes E9 e E10 é possível perceber que estes têm uma conscientização de que é preciso ações para resolver os problemas causados pela produção do lixo, desse modo, citam a compostagem como uma forma de cuidar do lixo produzido.

Em contrapartida, o estudante E11 afirma ter aprendido que é importante reduzir os impactos ambientais provocados pela ação do homem, o estudante E12 apresenta justificativa semelhante. Ambos enxergam que a compostagem pode ser uma ferramenta para preservar o meio ambiente. A compostagem segundo Brinck (2020, p. 9), “[...]estabelece a conscientização, a responsabilidade socioambiental, e a mudança de comportamentos com relação às questões ambientais, formando cidadãos críticos, capazes de interferir na realidade, priorizando a sustentabilidade.”

Cabe destacar a justificativa apresentada pelo estudante E13, pois afirma que “Achei as aulas muito boas para conscientizar sobre a importância de todas as pessoas terem atitudes para preservar o meio ambiente, pois as ações do homem têm causado muitos problemas ambientais, um deles é o aumento da produção do lixo.” Esse pensamento é observado no trabalho de Oliveira *et al.* (2012), pois apontam para a necessidade de ações para cuidar do meio ambiente, visto que os problemas decorrentes nesse meio têm sido influenciados pela ação do homem, além disso esse cuidado deve começar por nossa casa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere ao ensino de química é sabido que muitos estudantes têm “pavor” desse ensino, pois apresentam dificuldades em aprender os conteúdos ministrados em tal disciplina. Frente a isso, a abordagem de conteúdos da química voltada para temas que fazem parte da realidade dos estudantes tem muito a contribuir sobre a aprendizagem desses indivíduos e não apenas isso, mostra que esta ciência não é tão difícil como se pensam.

Nessa direção, através dessa pesquisa foi possível levar para sala de aula a abordagem de um conteúdo “novo” para os estudantes, como foi verificado mediante análises do questionário inicial. Além disso, verificou-se a falta de inserção da educação ambiental nas aulas de química, apesar deste tema ser de extrema importância, pois além de levar os estudantes a refletirem sobre as questões ambientais estabelece uma relação entre a química e o cotidiano dos estudantes.

Desse modo, através de uma metodologia diferente da que os estudantes costumavam ter foi possível associar a compostagem orgânica com a química, levando-os a compreenderem alguns conceitos químicos. Ressalta-se ainda que as aulas ministradas em sala de aula contribuíram para que os alunos pudessem entender o que é a compostagem e a importância de realizá-la para preservação do meio ambiente. Além disso, com as atividades práticas fora da sala de aula foi notório o envolvimento e interesse dos estudantes. Esse fato tornou-se evidente durante a construção da composteira, bem como na confecção da mini horta, pois os alunos demonstravam interesse em participar e aprender.

Em síntese, por meio das análises realizadas com esta pesquisa pode-se dizer que a compostagem tem grande potencial para melhorar a qualidade e aprendizagem do ensino da química, possibilitando trabalhar com diferentes didáticas na sala de aula para inserir os estudantes como parte integrante da construção e desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. B.; BORGES, R. S.; SÁ, E. R. A. Simulações computacionais: uma proposta de transposição didática no ensino de Química. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 7, p. 1-27, 2021.

ARRIGO, V; ALEXANDRE, M. C. L; DE SOUZA, A. N. D. O ensino de química e a educação ambiental: uma proposta para trabalhar conteúdos de pilhas e baterias. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 5, p. 306-325, 2018.

BEZERRA, D.; SOUZA, P. S. A.; MERÇON, F. Educação ambiental e ensino de química: incentivando a formação de atitudes e valores sustentáveis por meio do estudo de pilhas e baterias no ensino médio. **Revista Científica Fundação Osorio**, v. 6, n. 1, p. 72-85, 2021.

BOHM, F. M. L. Z.; PHILIPPSEN, A. S.; OLIVEIRA, D. L.; GARCETE, L. H. T.; BERTOLA, P. B.; BOHM, P. A. F. Emergência e crescimento de alface (*Lactuca sativa* L.) submetida a substratos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 348-352, 2017.

BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília/DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/551671/publicacao/15716732>. Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 418, de 03 de outubro de 2017**. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=702. Acesso em: 11 out.2022.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental. Lei Nº9795, de 28 de abril de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 12 out. 2020.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio parte I. Bases Legais. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em 04 out.2022.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio parte III. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 28 set.2022.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente. Brasília, MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 10 set.2022.

BRINCK, R. R. L. Compostagem: Ferramenta Sustentável de Educação Ambiental e Redução de Resíduos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 4, 2020.

BUSS, A.; MORETO, C. A prática da compostagem como instrumento no ensino de conteúdos e na Educação Ambiental Crítica. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 6, 2019. DOI: 10.5902/2236130839699.

CORREIA, S. **Projeto devolver à terra**. Lisboa: Editora Portugal, 2019.

CORREIA, S. A. **Impactos ambientais causados pelo lixão desativado da cidade de Delmiro Gouveia - AL**. 2020 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Unidade Delmiro Gouveia-Campus do Sertão, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2020.

DANTAS, F. M. S.; LIMA, B. C.; BEZERRA, A. C. O.; BARROSO, M. C. S. Os desafios do ensino da química do ensino médio. In: VI Congresso Nacional de Educação, 6. Fortaleza: **Editora Realize**, 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID4246_25082019161352.pdf. Acesso em: 05 out.2022.

DIAS, K. P.; CAMARGO, E. T.; COSTA, J. D.; SENA, L. P.; BRANDELLI, T. M.; BOSENBECKER, V. P. Projeto de compostagem: experiências e saberes. **Revista Viver IFRS**, v. 9, n. 9, p. 199-203, 2021.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

FERREIRA, L. C.; MARTINS, L. C. G. F.; PEREIRA, S. C. M.; RAGGI, D. G.; SILVA, J. G. F. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 201–214, 2019.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 2.ed. Curitiba: InterSaber, 2011.

GRIGGIO, M. S.; SÁ, M. B. Z. TRANSFORMANDO LIXO ORGÂNICO EM ADUBO, PRESERVANDO O MEIO AMBIENTE E ABORDANDO CONCEITOS QUÍMICOS. Caderno PDE, versão online, ISBN 978-85-8015-093-3, 2016.

IWERSSEN, J. C.; PINHEIRO, S. S. C.; PERIN, L.; SANTOS, J. D.; DALMORA, E.; GUSMÃO FILHO, J. D. Compostagem - transformando matéria orgânica em adubo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

LEITE, R. F.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. **Ciência & Educação**, v. 17, n.1, p. 145-161, 2011.

LIMA FILHO, F. S.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, p. 166-173, 2011.

LIMA, J. O. G. O Ensino da Química na Escola Básica: o que se tem na prática, o que se quer em teoria. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 6, n. 2, p. 23-38, 2016.

LUSTOSA, M. A. F. S.; SANTOS, L. A.; FREITAS, A. de L.; VITAL, A. de F. M. Compostagem como proposta didática para falar sobre solos no ensino fundamental. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 13, n. 12, 2018. DOI: 10.14808/sci.plena.2017.

MARQUES, R.; BELLINI, E.; GONZALEZ, C. E. F.; XAVIER, C. R. Compostagem como ferramenta de aprendizagem para promover a Educação Ambiental no ensino de ciências. In: **8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**. Curitiba, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Xavier-2/publication/330093084_COMPOSTAGEM_COMO_FERRAMENTA_DE_APRENDIZAGEM_PARA_PROMOVER_A_EDUCACAO_AMBIENTAL_NO_ENSINO_DE_CIENCIAS_COMPOSITION_AS_A_LEARNING_TOOL_TO_PROMOTE_ENVIRONMENTAL_EDUCATION_IN_SCIENCE_TEACHING/links/5c2d0044a6fdccfc70782730/COMPOSTAGEM-COMO-FERRAMENTA-DE-APRENDIZAGEM-PARA-PROMOVER-A-EDUCACAO-AMBIENTAL-NO-ENSINO-DE-CIENCIAS-COMPOSITION-AS-A-LEARNING-TOOL-TO-PROMOTE-ENVIRONMENTAL-EDUCATION-IN-SCIENCE-TEACHING.pdf. Acesso em 20 set, 2022.

MARQUES, W. R. A.; RIOS, D. L.; ALVES, K. dos S. A percepção ambiental na aplicação da Educação Ambiental em escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 527–545, 2022.

MENESES, F. M. G.; NUÑEZ, I.B. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n.1 p. 175-190, 2018.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 273-283, 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação. Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. Brasília, DF, 2018. Disponível em:

https://www.academia.edu/44323147/Compostagem_Dom%C3%A9stica_Comunit%C3%A1ria_e_Institucional_de_Res%C3%ADduos_Org%C3%A2nicos_Manual_de_Orienta%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 31 out. 2022.

OLIVEIRA, F.; PEREIRA, E.; JUNIOR, A. P. Horta escolar, Educação Ambiental e a interdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 10–31, 2018.

OLIVEIRA, M. D. S; OLIVEIRA, B. D. S VILELA, M. D. S; CASTRO, T. A. A. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da Eduvale, Jaciara**, v. 5, n. 7, p. 1-20, 2012.

PINHEIRO, E. B; NOGUEIRA, K. S. C; DE FARIA, F. L. Fritz Haber e o equilíbrio químico: um relato de experiência. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, p. 1830-1844, 2021.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, Centro Universitário Assunção – UNIFAI, v.2, n.4, p.1-113.jul. /dez.2017.

REIS, F. H. C. S.; MOURA, A. R. L. de; CABRAL, W. R.; MIRANDA, R. de C. M. A Educação Ambiental no Contexto Escolar Brasileiro. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 69–82, 2021. DOI: 10.34024/revbea.2021.v16.11706.

RIVERA, I. A. G; DE SOUZA, L. S. EFICÁCIA DA COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS SOBRE A PRODUÇÃO DE ALFACE (*Lactuca sativa* var. Crispa). **Revista Unimar Ciências**, 2021.

SANTOS, L.; COELHO, G. Educação ambiental crítica: reflexões de um professor do ensino médio em um colégio público. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 7, n. 13, 2017.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquisa e Educação**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidade e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

SAUER, V. C.; SILVA GARCIA, D. **Ênfase à inserção do lúdico no ensino de química**. In: 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Ijuí, 2013. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2676>. Acesso em 10 out. 2022.

SILVA, H. O., & Bezerra, R. D. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. **Revista Interface**, v. 12, n. 12, 163-172, 2016.

SILVA, Í. I. C. I. **Química ambiental e compostagem: compostagem orgânica como instrumento para a educação ambiental no ensino médio**. 2022. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Macapá, 2022.

SILVA, M. A.; MARTINS, E. S.; AMARAL, W. K.; SILVA, H. S.; MARTINES, E. A. L. Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 71-81, 2015.

SILVA, T. A. R.; INTORNE, A. C. **Compostagem como prática interdisciplinar no ensino médio**. Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46722>. Acesso em: 10 set. 2022.

SIMODA, D. N.; MARCONDES, M. E. R. **Oficina Temática “Solos”: uma possibilidade para o ensino de Química para os alunos do Ensino Médio**. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 209-227, 2021.

SOUZA, M. H. F. Análise sobre a importância de trabalhar a Educação Ambiental nas escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 3, p. 169-184, 2022.

TAKENAKA, E. M. M. RESÍDUOS URBANOS E SAÚDE AMBIENTAL: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP. **Colloquium Socialis. ISSN: 2526-7035, [S. l.]**, v. 4, n. 2, p. 92–101, 2020.

VIEIRA, C. H. **Uma proposta de implementação da educação ambiental no ensino de química: criando relações entre a compostagem e a química, através da experimentação problematizadora**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa, 2022.

VIEIRA, D. S.; VIEIRA, M. de S.; SILVA, E. V. da; VIEIRA, D. S.; ALMEIDA, L. M. de; GÓES, M. I. L.; VIEIRA, R. de S. Importância da Educação Ambiental e uso sustentável de recursos dentro do Ambiente Escolar: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 33609-33614, 2021.

WUILLDA, A. C. J. S.; OLIVEIRA, C. A.; VICENTE, J. S.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M. Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 268-276, 2017.

APÊNDICES

Apêndice A- Primeiro questionário aplicado



Universidade Federal
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE-CES
UNIDADE ACADÊMICA DE BIÓLOGIA E QUÍMICA-UABQ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

PROJETO: COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO FERRAMENTA FACILITADORA DO ENSINO DE QUÍMICA E PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Prezado estudante,

Este questionário é parte integrante da pesquisa de monografia do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A pesquisa está sendo realizada por Francisca Rodrigues Berto sob orientação do Prof.^a Dr.^a José Carlos Oliveira Santos. Sua participação é fundamental, pois guiará a delimitação da pesquisa e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins educativos.

I. DADOS SOCIOECONÔMICOS

1. Idade: _____ anos 2. Onde reside: () área urbana () área rural

II. DADOS RELACIONADOS AO TEMA PESQUISADO

1. Você sabe o que é compostagem orgânica?
Sim () Não ()
2. Na sua concepção, existe alguma relação entre a compostagem orgânica e a educação ambiental?
Sim () Não ()
3. Durante as aulas de química você já realizou alguma atividade direcionada a ambiental?
Sim () Não ()
4. Qual o destino do lixo orgânico produzido em sua casa?

5. Na sua concepção o lixo orgânico produzido na escola ou em sua casa pode ter alguma utilidade para diminuir os problemas ambientais?
Sim() Não()
Caso afirmativo, justifique sua resposta.

6. Você consegue relacionar algum conceito químico com a temática compostagem?
Sim() Não()
Caso afirmativo, justifique sua resposta.

Apêndice B - Slides das aulas

Compostagem

ECIT-CUITÉ



1

O que vamos aprender?

- O que compostagem;
- Como funciona uma composteira;
- Os tipos de compostagem;
- Como fazer uma composteira doméstica;
- Materiais que podem ser colocados vs materiais que não podem ser colocados em uma composteira;
- Fases de uma composteira;
- Fatores que influenciam no processo de compostagem;
- Principais problemas e soluções em uma composteira;

2

Qual a primeira coisa que você pensa quando se fala em compostagem?



O que é compostagem?

É um processo de decomposição biológica dos resíduos orgânicos, realizado em condições aeróbias, por meio da ação de um conjunto diversificado de organismos.



Como funciona o processo de compostagem?



5

Durante o processo de compostagem os microrganismos decompõem os resíduos orgânicos, produzindo o dióxido de carbono (CO₂) água, calor, e um produto final chamado de composto orgânico.



6

Tipos de compostagem

Compostagem automática

Funciona de forma eletrônica simples rápida e prática, porém apresenta alto custo e muitas vezes é inacessível.



Fonte: Souza, 2010.

Tipos de compostagem

Compostagem doméstica

A composteira pode ser construída com baldes, além disso pode ser feita de maneira tradicional utilizando apenas os microrganismos ou por meio da vermicompostagem.



Fonte: Souza, 2010.

Tipos de compostagem

Leiras

Pode ser feita diretamente no solo, onde pode ser colocada uma grande quantidade de resíduo, com capacidade limitada.



Fonte: Souza, 2010.

Como montar uma composteira doméstica

Materiais necessários:

- Dois ou Três baldes com tampa;
- Uma furadeira;
- Uma tesoura/faca;
- Uma torneira;
- Matéria orgânica (Úmida e seca);

Balde para composto
Faça furos nas laterais e no fundo do balde.

Balde para composto
Faça furos nas laterais e no fundo do balde, corte o meio da tampa.

Balde para chorume
Faça um furo na lateral para instalar a torneira, corte o meio da tampa.



Fonte: Dantas, 2011.

Compostagem doméstica

Pode colocar

- Grãos e sementes
- Frutas, legumes e verduras
- Casca de ovo
- Grama seca, serragem, folhas secas.

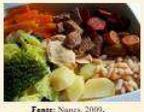


Fonte: Nunes, 2009.

Compostagem doméstica

Não pode colocar

- Temperos fortes
- Limão
- Alimentos cozidos
- Óleos e gorduras




Fonte: Nunes, 2009.

Fases de uma composteira

- Fase mesofílica / fase de temperatura moderada.
- Fase termofílica / fase de alta temperatura.
- Fase de maturação.

Fatores que influenciam no processo de compostagem

- Temperatura
- Aeração
- Umidade
- Tamanho dos resíduos

Principais problemas e soluções de uma composteira

Sintoma	Causa	Solução
Mau cheiro	Falta de oxigênio.	Revolver a mistura.
	Excesso de água.	Misturar material seco (folhas, serragem, grama, etc.).
	Falta de cobertura seca.	Cobrir com matéria seca.
Atraí insetos e outros animais	Falta de cobertura seca.	Colocar camada de material seco.
Compostagem lenta	Falta de água.	Adicionar água ao material úmido.
	Pouco material para compostar.	Acrescentar material úmido e seco.
	Resíduos muito grandes.	Picar o resíduo.

Fonte: Lima, 2015.



1

*

O que vamos aprender?

- O que é uma reação química;
- Reações endotérmicas e exotérmicas;
- pH;
- Ciclo do carbono e nitrogênio;
- Ciclo da matéria orgânica;
- Importância da educação ambiental;

2

*

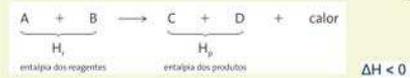
Reação química



Reações exotérmicas

Libera energia na forma de calor.

O esquema geral de uma reação exotérmica pode ser escrito da maneira a seguir, em que A, B, C e D representam substâncias genéricas:



Reações endotérmicas

São reações que absorvem calor.

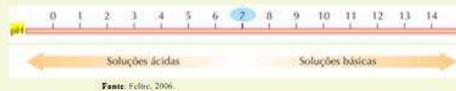
O esquema geral de uma reação endotérmica pode ser escrito da maneira a seguir, em que A, B, C e D representam substâncias genéricas:



Fonte: Feltre, 2006.

pH

pH é a potência hidrogeniônica.



Fonte: Feltre, 2006.

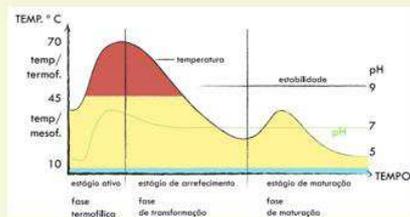
A gama ótima de pH para a compostagem situa-se entre 5,5 e 8,5.

5

*

6

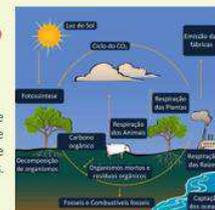
*



Fonte: Santos, 2014.

Ciclo do carbono

Ciclo do carbono garante que esse elemento circule pelo meio ambiente e também pelos seres vivos.



Fonte: Silveira, 2011.

Ciclo do nitrogênio

O ciclo do nitrogênio é um importante ciclo biogeoquímico. Ele garante a circulação do nitrogênio pelo solo e plantas.

Fonte: Silva, 2011.

9



Ciclo da matéria orgânica

Fonte: Silva, 2012.

10



Questão do lixo

390 Kg
Foi gerada de RSU em um ano por cada pessoa

1.07 Kg
Foi gerada de RSU diariamente por pessoa

Em 2020 o Brasil gerou aproximadamente 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), ou 225.965 toneladas diárias (ABRELPE, 2021).

13



Questão do lixo

Em relação ao destino dos resíduos sólidos urbanos, 60% foram destinados aos aterros sanitários e quase 40% foram destinados aos lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2021).

14



Questão do lixo

Fonte: Oliveira, 2012.

Por que compostar?

- Diminuição do mau cheiro nas ruas e lixeiras;
- Previne a proliferação de animais vetores de doenças como ratos, baratas e moscas;
- Aumenta a vida útil dos aterros sanitários;
- Produção de adubo orgânico rico em nutrientes dentro de casa;
- Melhora a qualidade do solo;

Apêndice C - Segundo questionário aplicado



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE-UFCG
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE-CES
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA-UABQ
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

PROJETO: COMPOSTAGEM ORGÂNICA COMO FERRAMENTA FACILITADORA DO ENSINO DE QUÍMICA

Prezado estudante,

Este questionário é parte integrante da pesquisa de monografia do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

A pesquisa está sendo realizada por Francisca Rodrigues Berto sob orientação da Prof.^a Dr.^a José Carlos Oliveira Santos. Sua participação é fundamental, pois guiará a delimitação da pesquisa e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins educativos.

III. DADOS SOCIOECONÔMICOS

1. Idade: _____ anos 2. Onde reside: () área urbana () área rural

IV. DADOS RELACIONADOS AO TEMA PESQUISADO

7. Você sabe o que é compostagem?
Sim () Não ()

8. Você consegue relacionar algum conceito químico com a compostagem?
Sim () Não ()
Se sim, qual/quais?

9. Na sua concepção através da compostagem é possível facilitar o entendimento do ensino da química?
Sim () Não ()

10. A aplicação do projeto teve algum impacto na sua percepção sobre a educação ambiental? Justifique sua resposta.
