



Instituto de Química e Biotecnologia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

MARCO ANTONIO FELIX GONÇALVES

**QUÍMICA E MEIO AMBIENTE: ESTIMULANDO O PROTAGONISMO DOS
ESTUDANTES NA EXECUÇÃO DE UM PROJETO DE COMPOSTAGEM NO
COLÉGIO TIRADENTES - MACEIÓ - AL.**

Maceió – Alagoas

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

MARCO ANTONIO FELIX GONÇALVES

**QUÍMICA E MEIO AMBIENTE: ESTIMULANDO O PROTAGONISMO DOS
ESTUDANTES NA EXECUÇÃO DE UM PROJETO DE COMPOSTAGEM NO
COLÉGIO TIRADENTES - MACEIÓ - AL.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas (UFAL) para a obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Rede Nacional (PROFQUI).

Orientador: Prof^a. Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta.

Maceió - Alagoas

2022

**Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária Responsável: Lívia Silva dos Santos CRB - 1670

G635q Gonçalves, Marco Antônio Felix .

Química e meio ambiente: estimulando o protagonismo dos estudantes na execução
de um projeto de compostagem no Colégio Tiradentes - Maceió-AL/ Marco Antônio
Felix Gonçalves. – 2022.
128 f.:il.

Orientadora: Valéria Rodrigues dos Santos Malta.

Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de
Alagoas. Programa de Mestrado Profissional em química em Rede Nacional. Maceió,
2022.

Bibliografia: f. 83-89

Apêndice: f. 90-92

Anexo: f. 93-128

1. Compostagem - Projeto. 2. Ensino - Aprendizagem - Química. 3. Meio ambiente.
4. Química ambiental – Ensino médio. I. Título.

CDU: 54:504



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL**



FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCO ANTONIO FELIX GONÇALVES

**QUÍMICA E MEIO AMBIENTE: ESTIMULANDO O PROTAGONISMO DOS
ESTUDANTES NA EXECUÇÃO DE UM PROJETO DE COMPOSTAGEM NO
COLÉGIO TIRADENTES - MACEIÓ - AL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Dissertação aprovada em 02 de dezembro de 2022.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof^a. Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta 
Documento assinado digitalmente
VALERIA RODRIGUES DOS SANTOS MALTA
Data: 05/06/2023 17:13:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora IQB – UFAL

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Junior
Examinador externo UFRPE


Documento assinado digitalmente
ANTONIO INACIO DINIZ JUNIOR
Data: 20/06/2023 20:25:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dra. Silvia Helena Cardoso
Examinadora interna UFAL


Documento assinado digitalmente
SILVIA HELENA CARDOSO
Data: 15/06/2023 15:24:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

AGRADECIMENTOS

A Deus, muito obrigado por me permitir chegar até aqui.

À minha mãe, Julia Felix, às minhas irmãs, Valeria Felix e Valquíria Felix.

À minha esposa Jô e à minha filha Ana Julia.

À Prof. Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta, que me orientou no desenvolvimento da pesquisa. Suas sugestões foram valiosas para o enriquecimento desta pesquisa.

À coordenadora do PROFQUI, Prof. Dra. Monique Gabriella Ângelo da Silva, pelo comprometimento no decorrer do mestrado.

À professora Prof. Dra. Silvia Helena Cardoso, pelas excelentes contribuições durante as aulas e ao Prof. Me. Edmar Marinho de Azevedo, pelas colaborações durante o processo de autorização da pesquisa e nos momentos necessários.

Ao Professor Dr. Antonio Inácio Diniz Júnior, pelas significativas discussões e sugestões.

Agradeço a todos os professores do Instituto de Química e Biotecnologia – UFAL, pela dedicação e pela colaboração para minha formação.

À professora de Língua Portuguesa, Maria Rita, docente do Colégio Tiradentes.

Aos meus colegas da turma PROFQUI 2020, em especial Jeferson Lessa, Iziel Rocha e Luis Henrique, pelo companheirismo e trocas durante o mestrado.

Agradeço à CAPES pelo apoio financeiro dispensado aos alunos do PROFQUI 2020.

À diretora pedagógica do Colégio da Polícia Militar de Alagoas, Helena Soares Ferreira dos Santos, pelo apoio durante a fase de pesquisa.

Aos diretores militares do Colégio da Polícia Militar de Alagoas, Tenente Coronel Vailton Ursulino e Tenente Coronel Carlos José Azevedo pelo apoio.

Não fui eu que ordenei a você? 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)

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista dos seus objetivos mesmos que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa”.

Albert Einstein, (1879-1955)

RESUMO

Uma nova proposta de Ensino Médio validada na nova Base Nacional Comum Curricular, BNCC, promulgada em 2018 e com prazo de ser efetivada em 2022, propõe ao estudante ser ativo em sua formação acadêmica, desenvolvendo competências e habilidades durante o decorrer do Ensino Médio, além de sua formação educacional, objetivos e direcionamentos em sua vida. No Novo Ensino Médio foi incluída a disciplina inovadora, conhecida como Projeto de Vida, que propõe uma formação que contemple o desenvolvimento de competências nas áreas de conhecimento e habilidades socioemocionais, além de um direcionamento em relação ao papel do estudante na sociedade e para o meio em que está inserido. Com base nas novas propostas educacionais, foi realizada uma pesquisa de ação, com objetivo de colocar em prática um projeto relacionado ao tratamento de resíduos sólidos urbanos, a partir da investigação dos ciclos biogeoquímicos e temas de poluição ambiental. A proposta realizada foi a execução de um projeto, no qual os estudantes do Ensino Médio foram protagonistas nas fases de planejamento, desenvolvimento e execução, sob supervisão do professor-pesquisador. A pesquisa foi aprovada pelo CEPE - UFAL e toda prática pedagógica ocorreu no Colégio Tiradentes, pertencente à Rede Estadual de Ensino, do estado de Alagoas, no município de Maceió, durante o período de agosto de 2021 a junho de 2022, com os discentes do primeiro ano do Ensino Médio. A pesquisa teve como objeto colaborar com os processos de ensino/aprendizagem baseados em projetos consoantes à BNCC, ao Projeto de Vida e aos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio. A pesquisa foi de natureza exploratória, com participação dos referidos alunos, por meio de aplicação de questionários. Os gases atmosféricos, micro e macro nutrientes, ciclo do carbono e ciclo do nitrogênio puderam ser trabalhados de forma prática com um projeto educacional protagonizado pelos discentes; reconhecendo que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição e discutindo sobre fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar esta composição, seguindo competências e habilidades da BNCC. O projeto culminou no desenvolvimento de um biodigestor do tipo composteira associado a uma horta vertical, relacionando os compostos químicos presentes nesta pesquisa, em específico os ciclos do carbono, nitrogênio e poluição ambiental.

Palavras-chave: ensino-aprendizagem; Projeto de Vida; Itinerários Formativos; compostagem; ciclos biogeoquímicos; Química Ambiental.

ABSTRACT

A new proposal for secondary education validated in the new National Common Curricular Base, BNCC, enacted in 2018 and with a deadline to be effective in 2022, proposes to the student how to be active in their educational training, developing skills and abilities during the course of secondary education in addition to your educational background, goals and directions in your life. In the new high school, the innovative discipline known as Life Project was included, which proposes training that includes the development of competences in the areas of knowledge and socio-emotional skills, in addition to directing their role in society and the environment in which they are inserted. Based on the new educational proposals, an action research was carried out, with the objective of putting into practice a project related to the treatment of urban solid waste, based on the investigation of biogeochemical cycles and environmental pollution issues. The proposal made was the execution of a project, where high school students were protagonists, in the planning, development and execution phases under the supervision of the teacher-researcher. The research was approved by CEPE - UFAL and all pedagogical practice took place at Colégio Tiradentes, belonging to the State Education Network, in the State of Alagoas in the municipality of Maceió, from August 2021 to June 2022, with students from the first year of high school. This research aimed to collaborate with the teaching/learning processes based on projects in line with the new BNCC, the Life Project and the training itineraries of the new high school. The research was exploratory in nature, where the referred students, through questionnaires. Atmospheric gases, micro and macro nutrients, carbon cycle and nitrogen cycle could be worked on in a practical way with an educational project led by students; recognizing that air is a mixture of gases, identifying its composition, and discussing natural or anthropic phenomena that can alter this composition, following BNCC skill EF07CI12. The project culminated in the development of a compost-type biodigester associated with a vertical garden related to the chemical compounds present in this work, in particular the cycles of carbon, nitrogen and environmental pollution.

Keywords: teaching-learning; life project; training itineraries; composting; biogeochemical cycles; environmental chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabela "Geração de RSU por Estado"	30
Figura 2 - Quadro "20 piores do ranking saneamento 2021"	31
Figura 3 - Quadro sobre os principais indicadores de saneamento das capitais.....	32
Figura 4 - APÊNDICE A – Entrega do questionário 1 (ANEXO 12) para os estudantes	44
Figura 5 - APÊNDICE B – Visualização de filmes como temas problematizadores nos 1ºanos: A e B	46
Figura 6 - APÊNDICE D – Definição dos grupos e tarefas do: (a) 1ºano C; (b) 1º ano D.....	46
Figura 7 - APÊNDICE E – (a) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira 1ºB; (b) Apresentando. os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1º D; (c) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1º A	46
Figura 8 - APÊNDICE C – Discussões e definições sobre o projeto: (a) 1ºano A; (b) 1ºano B	52
Figura 9 - APÊNDICE H – (a) Divulgação do manual de compostagem 1º ano A; (b) Divulgação do manual de compostagem 1º ano B; (c) Divulgação do manual de compostagem 1º ano C; (d) Divulgação do manual de compostagem 1º ano D	54
Figura 10 - APÊNDICE F – (a) Canos doados pelo colégio para construção da horta do 1ºC; (b) Pallets usados pelo 1ºB para execução de seu projeto; (c) Construindo a estrutura da horta vertical do 1ºC; (d) Construindo a estrutura da horta vertical do 1ºB	55
Figura 11 - APÊNDICE I – (a) Colocando a cobertura da horta; (b) Horta do 1ºano D; (c) Horta do 1ºano C; (d) Horta com as composteiras	56
Figura 12 - APÊNDICE G – (a) Explicando aos estudantes a compostagem com um modelo de caixas ao 1ºC; (b) Construção da composteira feita pelos estudantes do 1º ano C; (c) Composteira construída pelo 1ºC; (d) Composteira construída pelo 1ºD.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - APÊNDICE J – (a) Gráfico: referente à verificação quanto a proximidade do estudante à escola; (b) Gráfico: percepção do estudante quanto aos problemas do seu bairro.....	45
Gráfico 2 - APÊNDICE K – Gráfico: verificando a opinião quanto a serviços públicos (b) Gráfico: verificando percepção do estudante quanto ao saneamento básico.....	48
Gráfico 3 - APÊNDICE L – Gráficos: (a) referente à verificação de qual a disciplina que o(a) estudante possui mais afinidade (b) Referente à opinião sobre disciplinas terem conteúdos em comum	49
Gráfico 4 - APÊNDICE M – Gráfico referente à verificação de quais conteúdos foram importantes para o desenvolvimento do projeto	51
Gráfico 5 - APÊNDICE N – Gráfico referente à verificação de quais atividades os discentes tiveram maior dificuldade durante o desenvolvimento do projeto	53
Gráfico 6 - APÊNDICE O - Gráfico referente à verificação de qual(ais) conteúdo(s) os estudantes tiveram mais afinidade	59
Gráfico 7 - APÊNDICE P – Gráfico referente à verificação sobre o Projeto de Vida do estudante após o Ensino Fundamental.....	61
Gráfico 8 - APÊNDICE Q – Gráfico referente à verificação dos objetivos e dificuldades do projeto.....	62
Gráfico 9 - APÊNDICE R – Gráfico referente à verificação sobre a pesquisa discente de construção da composteira.....	64
Gráfico 10 - APÊNDICE S – Gráfico referente à verificação de busca de novas fontes de pesquisa por parte dos estudantes.....	65
Gráfico 11 - APÊNDICE T – Gráfico referente à verificação de erros na composteira.....	66
Gráfico 12 - APÊNDICE U – Gráfico referente à verificação de opiniões do estudante quanto à eficiência composteira.....	68
Gráfico 13 - APÊNDICE V – Gráfico referente à verificação sobre o odor produzido pela composteira	70
Gráfico 14 - APÊNDICE W – Gráfico referente à verificação dos benefícios na compostagem, segundo os estudantes.....	71
Gráfico 15 - APÊNDICE X – Gráfico referente à verificação a respeito do interesse discente em desenvolver seu trabalho em outro grupo.....	73
Gráfico 16 - APÊNDICE Y – Gráfico referente à verificação da fase de planejamento	74
Gráfico 17 - APÊNDICE Z – Gráfico referente à verificação sobre a interação entre os grupos	75
Gráfico 18 - APÊNDICE AA – Gráfico referente à verificação de dificuldades no projeto	76
Gráfico 19 - APÊNDICE BB – Gráfico referente à verificação se as opiniões dos estudantes foram levadas em consideração.....	77
Gráfico 20 - APÊNDICE CC – Gráfico referente à verificação de identificação de saberes curriculares por parte do estudante	78
Gráfico 21 - APÊNDICE DD – Gráfico referente à verificação sobre a aceitação na execução do projeto	79
Gráfico 22 - APÊNDICE EE – Gráfico referente à verificação da continuidade do projeto nos anos seguintes ...	80

Gráfico 23 - APÊNDICE FF – Gráfico referente à verificação de identificação por parte do estudante com o projeto e Ciências da Natureza.....	81
Gráfico 24 - APÊNDICE GG – Gráfico referente à verificação sobre a utilização do projeto pelo estudante após o Ensino Médio	82

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCC-EM	Base Nacional Curricular para o Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Comissão Nacional de Ética e Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	A LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA A PARTIR DA CARTA DE 1988	14
3	OBJETIVOS	19
3.1	Objetivo Geral.....	19
3.2	Objetivos Específicos.....	19
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
4.1	O Novo Ensino Médio	20
4.2	Dificuldades no aprendizado de Química	21
4.3	Aprendizagem baseada em projetos	24
4.4	Tipos de biodigestores do tipo composteira	26
5	PERCURSO METODOLÓGICO	29
5.1	A poluição ambiental em Maceió.....	29
5.1.1	Anexo A - geração de RSU por estado	30
5.1.2	Anexo B - 20 piores do ranking do saneamento 2021	31
5.1.3	Anexo C - Principais indicadores de saneamento das capitais.....	32
5.2	Estudantes participantes da pesquisa	33
5.3	O tipo de pesquisa	34
5.4	Plataforma Brasil e o Conselho de Ética.....	36
5.5	Etapas e procedimentos metodológicos.....	38
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	44
6.1	Questões de verificação e percepção do ambiente	47
6.1.1	Questão 11: A coleta de resíduos é eficiente?	47
6.1.2	Questão 12: Existe esgoto a “céu aberto”?	47
6.1.3	Questão 20: Na sua opinião é possível as disciplinas terem conteúdos em comum?	48
6.2	Questionário 2.....	50
6.2.1	O projeto “GREEN CPM”	50
6.2.2	Questão 1 - Quais conteúdos foram importantes no seu desenvolvimento?	50
6.2.3	Questão 2 - Qual atividade você teve mais dificuldade?	52
6.2.4	Questão 3 - Qual (is) conteúdo(s) você teve mais afinidade? Justifique:	58
6.2.5	Questão 4 - O projeto tem alguma relação com o seu Projeto de Vida após o Ensino Médio?	60
6.2.6	Questão 5 - Nas reuniões de desenvolvimento, os objetivos foram bem definidos? Houve dificuldades? Se sim, diga qual(ais).	62
6.2.7	Questão 6 - Sobre a composteira: Teve acesso ao material de pesquisa? Cite suas fontes de acesso e pesquisa.....	64
6.2.8	Questão 7 - Buscou novos dados de pesquisa? Quais?	65
6.2.9	Questão 8 - Ocorreram problemas ou erros detectados após a construção da composteira?	66
6.2.10	Questão 9 - A composteira planejada na sua opinião é eficiente?	67
6.2.11	Questão 10 - Produz odor desagradável? Se sim, quais são suas sugestões?	69
6.2.12	Questão 11 - Consegue relacionar benefícios na utilização da forma que foi projetada?	71
6.2.13	Questão 12 - Teve interesse em trabalhar em outro grupo de desenvolvimento do projeto?	72
6.3	Questionário 3.....	74
6.3.1	Questão 1 - O que você achou da fase de planejamento em grupo?	74
6.3.2	Questão 2 - Houve interação entre os grupos durante a fase de planejamento e execução?	75
6.3.3	Questão 3 - Houve dificuldade? Quais?.....	76
6.3.4	Questão 4 - Durante o projeto suas ideias foram levadas em consideração?	77

6.3.5 <i>Questão 5 - Durante a realização do projeto, saberes de Ciências foram relacionados com os conteúdos?</i>	78
6.3.6 <i>Questão 6 - O projeto executado foi concluído de forma satisfatória?</i>	79
6.3.7 <i>Questão 7 - É possível continuá-lo com os anos seguintes no Ensino Médio?</i>	80
6.3.8 <i>Questão 8 - O projeto foi útil para sua formação em Ciências da Natureza?</i>	81
6.3.9 <i>Questão 9 - Pretende usar esse projeto após o Ensino Médio?</i>	82
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
LISTA DE APÊNDICES	94
ANEXO A – PROJETO DE PESQUISA	97
ANEXO B – PARECER UFAL	100
ANEXO C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	105
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO E ESCLARECIDO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS	
107	
ANEXO E - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES OU PARA LEGALMENTE INCAPAZES	111
ANEXO F - CONSENTIMENTO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS DO PARTICIPANTE DO ESTUDO	113
ANEXO G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEL	114
ANEXO H – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO À DIRETORIA DO COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR -TIRADENTES PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA EDUCACIONAL	118
ANEXO I – AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA NO COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR	119
ANEXO J - DECLARAÇÃO DE PUBLICIDADE DA PESQUISA	120
ANEXO K – DECLARAÇÃO SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL E/OU DADOS COLETADOS	121
ANEXO L – QUESTIONÁRIO 1	122
ANEXO M – QUESTIONÁRIO 2	123
ANEXO N – QUESTIONÁRIO 3	124
ANEXO O – PROJETO CMP GREEN	125
ANEXO P – CRONOGRAMA DE ATRIBUIÇÕES	132

1 INTRODUÇÃO

Lecionar Química Inorgânica para os primeiros anos do Ensino Médio tem base nos componentes curriculares previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), porém observando as mudanças que foram implementadas em 2022, conforme previsão da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio e da Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que instituiu os Itinerários Formativos, e que também mencionam o protagonismo estudantil e disciplinas eletivas, visando lecionar de forma participativa o aprendizado discente, com intenção de ter um projeto específico durante a jornada estudantil, com objetivos definidos após o término do Ensino Médio.

Desta forma, a presença do protagonismo estudantil e disciplinas eletivas, visando instruir de forma participativa o aprendizado discente, com intenção de haver um projeto específico durante a jornada estudantil, com objetivos definidos após o término do Ensino Médio.

Muitos foram os relatos por parte dos estudantes sobre as dificuldades em compreender os conteúdos de Química lecionados de forma remota de março 2020 a setembro de 2021. Por este motivo, foi importante priorizar tópicos fundamentais (base) da disciplina de Química, conforme as orientações curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

A proposta educacional no Colégio Tiradentes, conforme a orientação da Secretaria da Educação do Estado de Alagoas, foi apresentar aos estudantes atividades que desenvolvessem habilidades relacionadas ao meio em que estão inseridos, com suas próprias experiências de vida em sociedade, ou seja, propostas educacionais que estivessem alinhadas à realidade do estudante, de acordo com o proposto pelos projetos integradores da BNCC.

Como resultado, de acordo com esse princípio, foi possível perceber que a motivação desempenha um papel na composição do sujeito e nas atividades que o sujeito realiza, relacionadas a diversos contextos. Um exemplo foi o cenário educacional, mais especificamente, a prática de ensino realizada com a construção da composteira, na qual os alunos foram protagonistas de sua aprendizagem.

Compostagem é um processo biológico de transformação de resíduos orgânicos, como restos de alimentos, folhas e esterco, em adubo para ser usado na agricultura, fornecido nas propriedades biológicas, físicas e químicas (EMBRAPA, 2009). Essa transformação ocorre pela ação de microrganismos, como bactérias e fungos. Desta forma, é fundamental enfatizar a importância da atividade microbiana na decomposição e ciclagem de nutrientes nos

ecossistemas. No entanto, estudos mostram que os microrganismos são vistos de forma negativa pela maioria das pessoas.

Além da possibilidade de utilizar a compostagem no âmbito do ensino, esta prática também pôde ser utilizada como uma atividade de Educação Ambiental, pois estimula a redução do uso de fertilizantes químicos, por auxiliar na manutenção da microbiota do solo e suas características intrínsecas, dando um destino adequado ao resíduo orgânico, favorecendo a sustentabilidade.

Diante dessas considerações, a “compostagem doméstica é uma opção viável para a reciclagem de resíduos orgânicos, podendo ser implantada em municípios, escolas, residências, condomínios e propriedades rurais” (WAGNER; FREITAS, 2010 apud SILVA; INTRONE, 2018, p. 1).

Dessa forma, falar de prática em sala de aula implica envolver a motivação em algum momento do processo, pois esse aspecto está vinculado a esse processo. É um trabalho permeado pela intersubjetividade dos atores sociais que dele participam, bem como pelo processo de construção do conhecimento com o objetivo de compreender o que existe nas intersecções das situações cotidianas no cenário educacional (RIBEIRO; CIAMPONE, 2011).

Por isso, é fundamental compreender os aspectos da prática docente relacionados à motivação humana, que influenciam a relação professor-estudante e, consequentemente, o processo de aprendizagem. Como resultado, as atividades práticas podem ser aliadas valiosas na hora de apresentar um problema, reforçá-lo ou torná-lo mais significativo. Ela pode ser uma prática investigativa ou dirigida, ambas contribuindo para o processo de aprendizagem e ensino.

O questionamento fundamental foi analisar como ministrar aulas de Educação Ambiental com os Itinerários Formativos e o desenvolvendo um produto educacional relacionando de forma prática aos conteúdos de Química durante a realização de um projeto protagonizado pelos estudantes em consonância com a nova legislação educacional em vigor no ano de 2022.

2 A LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL BRASILEIRA A PARTIR DA CARTA DE 1988

A Constituição de 1988 é considerada a Constituição mais democrática das Cartas Magnas brasileiras, tanto que é conhecida como Constituição Cidadã, dada as garantias e direitos por ela sancionados. A Constituição regulamentou em seu texto direitos políticos, além da liberdade de expressão e das reformas administrativas, até então negadas no período ditatorial brasileiro. Novas vozes foram ouvidas e descritas no texto deste documento. O processo de promulgação de nossa constituição pós-regime militar foi amplamente debatido no Congresso Nacional, foram amplas mudanças no campo administrativo, político, de direitos humanos e humanitário, de garantias à saúde, à segurança pública, à justiça e à educação.

Segundo Bastos (2000), a Carta Magna trouxe garantias, portanto tratou de proteger o cidadão, conferindo liberdade de expressão e garantias jurídicas fundamentais, garantindo a proteção à ordem econômica e financeira, a valorização do trabalho humano e a livre iniciativa. Assegurou a propriedade e sua função social, a educação, a saúde, o lazer e a dignidade da pessoa humana.

No contexto de reformas educacionais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, conhecida genericamente por LDB (1996), foi instituída com novas propostas educacionais, reestruturando o sistema. As novas diretrizes educacionais fundamentaram a educação brasileira com a gestão democrática, educação básica gratuita, dias de anos letivos, núcleo comum curricular e parte diversificada (especificidades locais relacionadas à cultura, às relações, às demandas locais e aos fatores históricos).

Nesse contexto de abertura política ocorreu também a expansão das universidades, o pronunciamento de pensadores educacionais e isso gerou uma demanda de leis nas quais a prática educacional passou a ser discutida como uma ciência.

A LDB propunha um sistema de avaliação básica, constituído por dois mecanismos principais: Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira, IDEB, e o Censo Escolar, mecanismos de controle com o objetivo de avaliar o processo educacional e buscar soluções para possíveis discrepâncias.

A proposta de ensino da então nova LDB está fundamentada no artigo 32, incisos I, II, III e IV, os quais têm como objetivo a formação do cidadão, tendo como finalidade:

Art. 32 [...]

I – o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;

III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;

IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social (BRASIL, 1996).

Verifica-se, pois, como os atuais dispositivos relativos à organização curricular da educação escolar caminham no sentido de conferir ao discente os objetivos da educação democrática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, conhecidos como PCNs, têm como objetivo servir de guia de referência para professores e técnicos da educação fundamental. Os PCNs são materiais de consulta com os conteúdos das disciplinas de todo o ensino básico, dispostos em 10 cadernos que foram publicados em 1997 pela Secretaria de Educação e Ministério da Educação.

A lei do Novo Ensino Médio, sancionada em 16 de fevereiro de 2017, a Lei n. 13.415, alterou a Lei n. 9.394/96 em pontos estruturais, tendo como principal objetivo adequar o Ensino Médio ao que justificava novas demandas sociais do estudante brasileiro. Nesse contexto, a carga horária que era prevista na LDB foi ampliada para 3000 horas aulas para todo o Ensino Médio, passando assim a permitir uma nova proposta de aprofundamento e qualificação do estudante que, além da Base Comum Curricular com as disciplinas conhecidas, os Itinerários Formativos, que vem a ser um aprofundamento das áreas de saber estudantil, visto que 1800 horas serão destinadas às aprendizagens comuns da BNCC e 1200 horas destinadas aos Itinerários Formativos.

Como proposta educacional de organização do currículo escolar, as disciplinas foram divididas em 5 (cinco) grandes áreas de conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional.

De acordo com a Resolução n. 3, de 21 de novembro de 2018, instituída pelo Conselho Nacional de Educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas unidades escolares na organização curricular, mencionam os Itinerários Formativos como uma nova proposta de ensino nas escolas em 2022.

Esta resolução teve como objetivo orientar uma base comum curricular para o Novo Ensino Médio atendendo às necessidades e às expectativas dos estudantes, destacando o interesse, engajamento e protagonismo estudantil. Os principais objetivos da BNCC são:

formação integral, desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, Projeto de Vida e Novo Ensino Médio vinculado aos Itinerários Formativos. A BNCC propõe uma organização curricular mais complexa e com maior interdisciplinaridade entre os conteúdos curriculares, com competências por área de conhecimento e uma visão mais abrangente da formação no Ensino Médio.

Conforme a nova estrutura, o Ensino Médio terá uma formação geral básica com, no máximo 1800 horas, nos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. No caso da formação básica, deverá ter uma metodologia de trabalho interdisciplinar, ou seja, nos conteúdos curriculares deverão haver espaços de interdisciplinaridade. A base geral no Ensino Médio deverá ser organizada por áreas de conhecimento e não mais por componentes curriculares. As outras 1200 horas serão estudados os Itinerários Formativos e o Projeto de Vida, e também as disciplinas eletivas. Os Itinerários Formativos são um conjunto de situações escolares em que os estudantes podem optar, sendo seu interesse aprofundar ou ampliar suas aprendizagens em uma ou mais das cinco áreas de conhecimento.

A Lei n. 1.432, de 28 de dezembro de 2018, estabeleceu os referenciais para os Itinerários Formativos conforme previstos nas Diretrizes Nacionais do Ensino Médio, DCN, publicadas em 21 de dezembro de 2018.

Os Itinerários Formativos serão escolhas de conteúdos a critério dos estudantes, que farão sua opção conforme o projeto que terão para sua vida.

Os Itinerários Formativos podem ser divididos em três grandes blocos:

- a) Primeiro bloco: Projeto de Vida, será um conteúdo comum a todos os estudantes, e o mesmo trará uma orientação e direcionamento dos objetivos do estudante e suas metas, por exemplo: optar por um curso superior, ou um curso profissionalizante ou uma especialização para o mercado de trabalho;
- b) Segundo bloco: conhecidas como trilhas de aprofundamento, são áreas de estudo integradas às áreas de conhecimento, linguagem e sinais, ciências da natureza, onde os alunos terão um aprofundamento dos conteúdos em forma de projetos, com o desenvolvimento das competências das disciplinas;
- c) Terceiro bloco: as disciplinas eletivas, conteúdos que os estudantes poderão escolher para complementar seus conhecimentos.

No caso específico, o estudante que optar seguir um estudo de Ciências da Natureza, como área de conhecimento, terá a opção de aprofundar seus conhecimentos, conforme programado no Projeto de Vida, por exemplo: se desejar aprofundar nos conhecimentos de Química, poderá durante o curso optar pelas trilhas de conhecimento de Ciências da Natureza.

Dessa forma, nos Itinerários Formativos de Ciências da Natureza, o discente poderá desenvolver um projeto sob orientação do professor, durante o curso do Ensino Médio. Já no caso das disciplinas eletivas o estudante poderá optar por um curso específico desta área de conhecimento ou de outras, sendo que as redes educacionais têm autonomia para determinar quais roteiros educacionais oferecer, levando em consideração um processo que envolve a participação de toda a comunidade escolar.

De acordo com a nova proposta educacional, o projeto desenvolvido no Colégio Tiradentes, seguiu a proposta interdisciplinar dos Itinerários Formativos, nos quais os discentes tiveram oportunidade de desenvolver seus conhecimentos em Ciências da Natureza em um projeto que pudesse relacionar as componentes curriculares.

Considerando que os currículos do Ensino Médio são compostos pela formação geral básica conforme a nova BNCC (resolução n. 4, 2018) e Itinerários Formativos (resolução n. 3, 2018) a proposta de realizar um projeto em que os discentes relacionem um experimento educacional associado a uma realidade contemporânea, no caso a poluição ambiental, pode contribuir para sua formação básica e pessoal (BRASIL, 2018). Logo, a conscientização de um problema ambiental pode ser desenvolvida em um projeto que contemple os Itinerários Formativos conforme seus eixos estruturantes e competências, indissociáveis da mesma forma das competências e habilidades descritas na Base Nacional Comum Curricular do Novo Ensino Médio.

3 OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente projeto tem como objetivos:

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um projeto ambiental divulgando a compostagem para a comunidade escolar do Colégio Tiradentes.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Observar a relação do ensino de Ciências da Natureza e suas tecnologias, especificamente Química Ambiental, com a efetivação do projeto educacional elaborado pelos estudantes;
- b) Verificar conhecimentos em Educação Ambiental com a conclusão do projeto e o desenvolvimento de competências e habilidades gerais e específicas previstas na BNCC e nos Itinerários Formativos;
- c) Desenvolver nos alunos o agir pessoal e coletivo, com respeito, autonomia, responsabilidade, resiliência e cooperação frente às etapas do projeto.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O Novo Ensino Médio

A proposta educacional de formar estudantes que sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo suas habilidades e potenciais, requer uma unidade escolar com um novo objetivo, em que os docentes possuam uma nova atribuição de relacionar conteúdos com uma proposta que contemple indivíduos com um senso crítico e que tenha como objetivo o protagonismo na sua vivência estudantil, com autonomia e responsabilidades. Assim como cita Nóvoa (2009, p. 15):

A relação do saber tem um vínculo direto com a acessibilização à aprendizagem com a oportunidade de apresentar ao estudante novas formas de pensar e adquirir o conhecimento de uma forma pessoal aprimorando o conhecimento científico.

A Lei n. 13.415, em seu artigo 4º nos diz que o artigo 36 da Lei de Diretrizes e Bases, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

Art. 36 . O currículo do Ensino Médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por Itinerários Formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I - linguagens e suas tecnologias; II - matemática e suas tecnologias; III - ciências da natureza e suas tecnologias; IV - ciências humanas e sociais aplicadas; V - formação técnica e profissional. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino (BRASIL, 2017).

Compreende-se literalmente que, a partir desta nova revisão do artigo 36, o Ensino Médio terá a seguinte organização curricular:

- a) formada por duas partes, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Itinerários Formativos;
- b) estruturada em áreas de conhecimento;
- c) focada no desenvolvimento de competências e habilidades.

Nesta época de grandes e profundas mudanças, é fundamental compreender o currículo que o Novo Ensino Médio oferece na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias (CNT), levando em consideração as implicações que tanto o avanço científico quanto a inovação tecnológica têm tido mais diversos aspectos da sociedade, como o meio ambiente, a economia, as relações sociais e até mesmo a política.

A BNCC, que orienta a formação básica geral do Currículo das Novas Mídias, enfatiza a importância de uma perspectiva científica que permita aos alunos estabelecer conexões mais

ampas e profundas com outras áreas do conhecimento, como Ciências Humanas e Aplicações Sociais, possibilitando uma discussão mais fundamentada sobre conceitos como cidadania e ética, por exemplo. Esse conceito fica muito mais claro quando a BNCC faz referência, especificamente, à área de Ciências Naturais.

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (Brasil, 2018a, p. 537).

Encontramos uma ideia semelhante em um artigo publicado pelo Ministério da Educação, que orienta o desenvolvimento de roteiros educacionais. O texto considera quatro pilares para a criação desses roteiros: pesquisa científica, empreendedorismo, mediação e intervenção sociocultural e processos criativos (Brasil, 2018b).

4.2 Dificuldades no aprendizado de Química

É de conhecimento geral que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes do Ensino Médio em compreender e assimilar as Ciências da Natureza, dentre elas a Química, são várias. A disciplina de Química é um componente curricular obrigatório da educação básica. No Brasil, essa Ciência foi inserida como disciplina regular a partir de 1931 (LIMA, 2013).

Conforme os PCNs (BRASIL, 1999, p. 240), “a Química não deve ser entendida como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança”.

A disciplina de Química está entre as disciplinas apontadas como mais difíceis pelos alunos do Ensino Médio. O entendimento e envolvimento dos alunos nas aulas de Química são vistos como cada vez mais complexos, o que acaba impossibilitando o processo de ensino aprendizagem.

Para Rocha e Vasconcelos (2016), a disciplina de Química ainda é apresentada em sala de aula de uma maneira tradicionalista, de forma descontextualizada e não interdisciplinar, causando nos estudantes um grande desinteresse pela matéria, bem como dificuldades de aprendizagem e de relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano. Por isso, a necessidade de buscar instrumentos que possam proporcionar aulas não tradicionais e mais atrativas. Pode-se levar em consideração as vivências trazidas pelos estudantes em sala de aula, fazendo com

que o conhecimento seja desenvolvido a partir de uma necessidade, tornando-se mais significativo, tanto para quem aprende, quanto para quem ensina.

Segundo Silva e Nunez (2002), o ensino faz mais do que promover o acúmulo de conhecimento. Pelo ensino é possível criar maneiras e condições de poder auxiliar o discente a se colocar diante a realidade para refletir e nela vir a atuar. Dentro dessa perspectiva, e mais especificamente para o estudo da Química, é cabível pontuar que ele deve propor a possibilidade de o indivíduo vir a conhecer a si próprio, entendendo suas relações com os diversos seres vivos, podendo descobrir os fenômenos que se manifestam no meio ambiente. Faz-se necessário criar condições que permitam aos discentes uma compreensão cada vez maior da natureza e respeito por ela, bem como a capacidade de compreender seu funcionamento e fazer uso inteligente de seus recursos naturais, abrindo as portas para o desenvolvimento de uma cidade ambientalmente educada.

Geralmente, na maioria das escolas se têm dado maior importância à transferência de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, ignorando a construção do conhecimento científico dos estudantes e a desassociação entre o conteúdo da disciplina de Química e o dia a dia dos alunos. Essa prática tem influenciado negativamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007).

Por ser um conteúdo que necessita de uma prática experimental para melhor compreensão, e que nem sempre está disponível, o aluno precisa ser dotado de uma capacidade de abstração, a qual permite a elaboração da estrutura do conhecimento de Química (TORRICELLI, 2007).

Maldaner (2006) aponta ainda que um dos problemas da falta de interesse da disciplina pode ser explicado, entre diversos fatores, pela questão do não entendimento ou não compreensão dos conceitos aplicados em sala.

Levando em consideração esses aspectos, para alcançar um aprendizado mais significativo, e ainda prazeroso, é essencial que o professor busque metodologias diferenciadas, ou seja, recursos didáticos pedagógicos a fim de instigar os estudantes a buscarem pelo aprendizado, aumentando seu pensamento crítico, para que seja possível compreender e analisar os fenômenos que ocorrem ao seu redor.

Além disso, faz-se importante também que o estudante demonstre interesse em relação ao Projeto de Vida, que venha a escolher, para que assim, exista realmente uma aprendizagem significativa.

De acordo com Maia Júnior e Costa (2016), é importante conhecer as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química, investigar e sugerir alternativas para o processo de ensino e aprendizagem, para possibilitar ao educando opções para a educação e um melhor desenvolvimento intelectual.

Para diminuir essas dificuldades, se faz necessário inserir métodos atuais de ensino que instigue e aproxime o estudante do conhecimento. Para Fialho (2013), é importante que o docente utilize de uma linguagem mais atraente, que aproxime os conteúdos ao máximo da realidade do estudante, a fim de tornar o ensino de Química mais dinâmico e atrativo. Sabe-se que cada estudante possui uma forma de desenvolvimento de sua aprendizagem, nem todos agregam conhecimento da mesma maneira. Desta forma, cabe ao professor, além de buscar uma “linguagem mais atraente”, como cita Fialho (2013), descobrir meios que facilitem e estimulem a aprendizagem e interesse em diversas situações.

Proporcionar um processo de ensino e aprendizagem de forma lúdica ou na forma de projetos requer por parte do docente ir ao encontro de novidades em relação aos conhecimentos, bem como atualizar-se para interpor novos métodos de ensino em sala de aula.

[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala deve estar sendo abertas indagações à curiosidade, às perguntas dos estudantes, as suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento [...] (FREIRE, 2009, p. 47).

Silva (2013) aponta que muitos são os fatores que irão resultar em dificuldades de aprendizagem pela grande maioria dos alunos e para amenizar esse problema, é necessário enfatizar as pesquisas nesta problemática, procurando compreender os diversos fatores que a cercam.

Obrigar que todos os estudantes tenham o mesmo desempenho é um processo improutivo. Cada discente é diferente, com o seu próprio tempo para adquirir o conhecimento lógico e psicológico, e cada um possui uma maneira própria de relacionar-se com o conhecimento. Respeitar essa “situação, esse ritmo, esse tempo para o ato de aprender é cuidar para que o cérebro não se sobrecarregue nem prejudique o processo ensino-aprendizagem”. (JOHNSON; MYKLEBUST, 1987).

De acordo com Nutti (2002), os termos dificuldade e distúrbios de aprendizagem estão baseados em concepções distintas. O termo “dificuldade” está relacionado a problemas de ordem pedagógica e/ou sócio-culturais; logo, o problema não está centrado apenas no

discente. Já o termo “distúrbio” está vinculado ao aluno sugerindo a existência de comprometimento neurológico em funções corticais específicas.

Além do mais, conforme Nunes e Ardoni (2010), muitas vezes os alunos têm dificuldade em aprender, pois não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu dia a dia, tornando-se desinteressados pelo tema. Deduz-se dessa forma, que este ensino está acontecendo de forma descontextualizada e não interdisciplinar.

Em uma produção significativa sobre a importância de um ensino de Química para a formação da cidadania dos estudantes, Santos e Schnetzler (2000) constataram que a inclusão de temas sociais é uma ação fundamental para um ensino comprometido com a cidadania.

Desta forma, faz-se necessário mudar a metodologia com que se tem ensinado os conceitos químicos em sala de aula, fazendo com que estes surjam dentro dos temas por meio de um contexto descontraído, prazeroso e instigante, sem perder sua essência, bem como a aplicabilidade teórica, facilitando a transição entre o ensinar e o aprender.

Segundo Fialho (2007), os alunos necessitam de muito mais do que simplesmente ouvir, escrever e resolver exercícios que atendam ao currículo proposto no início do ano. Desta forma, a prática do uso de atividades exploratórias, investigativas, são ainda mais significantes para o processo de ensino e aprendizagem.

Há várias circunstâncias do dia a dia em que a Química se faz presente, das mais complexas às mais simples, como na respiração, digestão; interagimos com átomos a todo o instante.

O acesso ao saber não mais seguirá apenas a ordem hierárquica e progressiva como geralmente é disposta na programação de uma disciplina ao longo das séries escolares. A tecnologia disponível, sobretudo através da Internet, MS também em programas já existentes, como os de vídeo, possibilita diferentes formas de acesso ao saber [...]. Essas novas oportunidades de aprendizagem, se disponíveis aos alunos, provocam a necessidade de uma mudança profunda na didática utilizada pelos professores. Mais do que seguir um programa, eles precisam se relacionar e dar sentido a essa trama a que os alunos estão submetidos (PENIN, 2001, p. 37).

O professor bem formado, crítico e consciente pode colaborar na discussão de questões atuais em suas aulas, baseado em conceitos químicos discutidos com propriedade e correção científica adequada para subsidiar a formação de opiniões (ROSA; ROSSI, 2012).

O processo de ensino e aprendizagem necessita de vários fatores para que possa tornar-se menos complicado, justificando assim, de certa forma, a mudança no Ensino Médio.

4.3 Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos é uma modalidade de aprendizagem colaborativa na qual os alunos formam grupos, aos quais são designadas tarefas de pesquisa ou investigação (KARAHOCA; KARAHOCA; UZUNBOYLUB, 2011). Esse método surgiu como proposta pedagógica em 1919, quando as ideias de John Dewey influenciaram William Heard Kilpatrick. A ideia era direcionar a aprendizagem dos alunos para a resolução de problemas cotidianos, ao mesmo tempo em que desmontava a teoria do contexto estritamente educacional (MENEZES; FARIA, 2003).

O objetivo deste método é estimular o pensamento crítico nos alunos, incentivando a coleta de informações, para que eles formem e definam suas dúvidas, façam previsões e compartilhem suas ideias e conclusões com seus colegas de classe. Para Boss, Larmer e Mergendoller (2013), a aprendizagem baseada em projetos é uma estratégia de ensino que pode aumentar a motivação dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de competências e fomentando um aprendizado centrado na figura do discente.

Na aprendizagem baseada em projetos, são os alunos, em colaboração com o professor, que definem o tema do projeto. Os alunos têm autonomia para decidir como abordar o problema em questão, sendo o professor, em alguns momentos, um facilitador da investigação.

Atualmente as pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem são assinaladas levando em consideração uma maior compreensão desse processo, a fim de valorizar e torná-lo mais eficaz. De acordo com Silva (2009, p. 5), “o estudo da situação instrucional, isto é, do processo de ensino e aprendizagem, enfatizando a relação professor-aluno”, sendo que ensinar e aprender são práticas que se completam e, desta forma, devem ser estudadas simultaneamente.

Levando em consideração a importância da construção de uma aprendizagem significativa para os estudantes, fazendo parte da realidade em que estão inseridos, tornando-os protagonistas de sua aprendizagem, o projeto da composteira traz essa relação específica, tornando o aluno atuante em seu desenvolvimento.

A aprendizagem baseada em projeto é definida por Marques (2016, p. 21) como um método de ensino em que a apresentação de uma situação-problema motiva os alunos a estudar. Os discentes são colocados no centro do processo educativo. Segundo o autor, por meio desta metodologia, o aluno desenvolve a capacidade de resolver seus próprios problemas., melhora seu relacionamento com o professor e aprende a trabalhar em grupo, adquirindo além de tudo, conhecimento. Já a aprendizagem baseada em problemas tem um

menor foco em problemas do mundo real e mais em problemas estruturados com cenários construídos.

Na aprendizagem baseada em projetos, o aluno tem a possibilidade de ser o gestor de seu próprio conhecimento, que pode ser compartilhado com outras pessoas. É possível aplicar esta forma de metodologia em sala de aula ou em outro ambiente/local fora da sala de aula. Como resultado, os paradigmas tradicionalistas são desafiados e o aluno se beneficia, tornando-se o ator principal no processo de aprendizagem. Mais uma vez, o professor é quem o faz a mediação entre a teoria e a prática, rompendo com a sabedoria convencional, transmitindo informações (STAHNKE et al., 2015).

Segundo Moran (2018), existem diferentes métodos de aplicação da aprendizagem baseada em projetos, considerando a durabilidade ou a interdisciplinaridade.

Os principais modelos são: (a) Exercício projeto, quando o projeto é aplicado no âmbito de uma única disciplina; (b) Componente projeto, quando o projeto é desenvolvido de modo independente das disciplinas, apresentando-se como uma atividade acadêmica não articulada com nenhuma disciplina específica; (c) Abordagem projeto, quando o projeto apresenta-se como uma atividade interdisciplinar, ou seja, como elo entre duas ou mais disciplinas; e (d) Currículo projeto, quando não mais é possível identificar uma estrutura formada por disciplinas, pois todas elas se dissolvem e seus conteúdos passam a estar a serviço do projeto e vice-versa. (MORAN, 2018, p. 11).

Analizando a colocação de Moran, pode-se observar que o projeto desenvolvido nesta pesquisa pode ser considerado um exercício projeto.

Segundo Diniz (2015, p. 18), “Com isso, o professor não está mais no centro do processo, mas continua sendo uma figura-chave nele, mediando inovações e estratégias que permitem aos alunos construir o seu conhecimento”.

4.4 Tipos de biodigestores do tipo composteira

A compostagem é descrita como um processo de degradação da matéria orgânica por microrganismos, como fungos e bactérias, em presença de oxigênio. O processo de compostagem basicamente reproduz algumas condições ideais, tal como a presença de umidade, quantidade de ar, no caso gás oxigênio e gás nitrogênio e nutrientes presentes na matéria, especialmente carbono e nitrogênio.

O processo de compostagem de resíduos sólidos orgânicos favorece e acelera a degradação dos resíduos de forma segura, evitando a atração de vetores de doenças e eliminando patógenos (equipe Técnica Secretário Municipal de Meio Ambiente de Andradina).

O descarte de restos de alimentos em um processo controlado de compostagem favorece a formação de uma grande diversidade de macro e microrganismos como bactérias e fungos que atuam de forma sucessiva ou simultaneamente para a degradação acelerada dos resíduos, tendo como resultado final um material de cor e textura homogêneas, com características de solo e húmus, chamada composto orgânico e um líquido escuro denominado chorume rico em nitrogênio e carbono, dois elementos químicos fundamentais para os microrganismos presentes e de extrema importância para atividade microbiana.

Essa matéria orgânica decomposta em presença de oxigênio auxilia na síntese de proteínas de forma que uma proporção entre carbono e nitrogênio pode melhorar o desempenho do crescimento de plantas (guia de compostagem, Ministério do Meio Ambiente).

Segundo o Guia de Compostagem, publicado pela WWF Brasil (2015), existem diversos tipos de sistemas de compostagem, dentre os quais é possível destacar:

- a) compostagem industrial em espaços abertos;
- b) compostagem industrial em ambientes fechados com aeração passiva ou mecânica;
- c) compostagem industrial híbrida;
- d) compostagem em pequena escala ou compostagem comunitária com aeração passiva ou mecânica;
- e) compostagem doméstica, compostagem em pequena escala, compostagem em recipientes simples.

Conforme relato de Nunes (2011), os descartes de resíduos sem devido tratamento ocasionam danos ao meio ambiente, principalmente nas camadas do solo e nas fontes de água. Os resíduos que são gerados pela ação antrópica, como ação industrial e desenvolvimento agrícola, devem ser tratados de uma forma que diminua o impacto no ambiente.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 A poluição ambiental em Maceió

Maceió, capital de Alagoas, localizada no Nordeste do Brasil, é banhada por lagoas, um mar que mescla o azul-turquesa e o verde-esmeralda, considerada o "Caribe Brasileiro", devido às suas belezas naturais exuberantes, que atraem turistas do mundo inteiro o ano todo.

Todavia, apesar de todas as belezas naturais de Maceió, que abrangem seus rios, lagoas e mares, a capital alagoana enfrenta sérios problemas no que diz respeito à poluição de suas águas, causada por alguns fatores, como por exemplo: falha da Gestão Pública Municipal local na aplicação da Lei n. 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e tem como objetivo resolver os problemas ambientais, sociais e econômicos nos municípios brasileiros advindos da gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos ao longo dos anos, provocado pelo constante aumento do consumo nas cidades.

É oportuno salientar que, conforme a referida Lei, os municípios deverão elaborar e divulgar Planos Municipais Integrados de Resíduos Sólidos; Educação Ambiental, dentre outros; Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (GIRS).

O descarte de resíduos sólidos é um problema ambiental grave. Os resíduos provenientes da coleta sanitária muitas vezes não são coletados e destinados de forma adequada, poluindo o meio ambiente.

De acordo com Abrelpe (2020), a respeito da geração de resíduos sólidos em Maceió, segundo a gestão ambiental do município de Maceió¹, cerca de 1.092.810 toneladas por ano de resíduos sólidos foram coletados em 2019 (**ANEXO A**).

¹ Informação retirada de <http://www.residuossolidos.al.gov.br/gestao-municipal/o-municipio> Acesso em 25 novembro de 2021

5.1.1 Anexo A - geração de RSU por estado

Figura 1 - Tabela "Geração de RSU por Estado"

TABELA 1. GERAÇÃO DE RSU POR ESTADO

REGIÃO	ESTADO	GERAÇÃO TOTAL 2010 (T/ANO)	GERAÇÃO TOTAL 2019 (T/ANO)
NORTE	ACRE	154.395	239.440
	AMAPÁ	162.790	256.230
	AMAZONAS	1.186.250	1.601.255
	PARÁ	2.109.335	2.643.695
	RONDÔNIA	376.315	510.635
	RORAIMA	110.960	165.710
	TOCANTINS	306.235	449.680
NORDESTE	ALAGOAS	884.760	1.092.810
	BAHIA	4.893.555	5.071.310
	CEARÁ	3.243.025	3.534.660
	MARANHÃO	1.939.245	2.514.120
	PARAÍBA	1.115.440	1.282.245
	PERNAMBUCO	2.811.230	3.285.730
	PIAUÍ	1.072.735	1.141.355
	RIO GRANDE DO NORTE	844.245	1.115.075
	SERGIPE	593.490	663.570
	DISTRITO FEDERAL	1.585.925	1.104.855
CENTRO-OESTE	GOIÁS	1.909.315	2.528.355
	MATO GROSSO	873.445	1.207.420
	MATO GROSSO DO SUL	707.370	974.550
	ESPÍRITO SANTO	1.049.375	1.207.785
SUDESTE	MINAS GERAIS	5.649.470	6.941.570
	RIO DE JANEIRO	7.183.565	8.223.815
	SÃO PAULO	18.770.490	23.069.825
	PARANÁ	2.999.570	3.234.995
SUL	RIO GRANDE DO SUL	2.705.380	3.147.030
	SANTA CATARINA	1.457.810	1.861.865

Fonte: Abrelpe, 2020

Diante da grande produção de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos), verificamos que a coleta desses materiais é um problema ambiental que não pode ser resolvido apenas com políticas públicas, mas também com Educação Ambiental para a população quanto ao destino adequado de seus resíduos.

A cidade de Maceió, com cerca de 1.140 milhões de habitantes, possui uma rede de esgoto com uma captação e tratamento que atende apenas 47% da população, segundo análise do IBGE referente ao censo de 2010.

5.1.2 Anexo B - 20 piores do ranking do saneamento 2021

Figura 2 - Quadro "20 piores do ranking saneamento 2021"

QUADRO 43: 20 PIORES DO RANKING DO SANEAMENTO 2021¹

Município	UF	Ranking 2021	População Total (IBGE)	Operador	Indicador de atendimento total de água (%)	Indicador de atendimento urbano de água (%)	Indicador de atendimento total de esgoto (%)	Indicador de atendimento urbano de esgoto (%)	Investimento total dos últimos cinco anos (milhões de R\$)	Investimento médio anual por habitante (R\$/hab.)	Indicador de perdas no faturamento (%)	Indicador de perdas na distribuição (%)	Indicador de perdas volumétricas (L/ligação-o-dia)
São Luís	MA	81	1.101.884	CAEMA	83,25	88,14	49,65	52,57	361,46	65,61	68,14	63,78	1.034
Canoas	RS	82	346.616	CORSAN	100,00	100,00	43,00	43,00	22,23	26,37	58,66	53,97	705
Teresina	PI	83	864.845	AGESPISA AT	95,59	100,00	33,99	36,06	51,12	45,69	58,82	54,49	51,73 441
Pelotas	RS	84	342.405	SANEP	99,91	100,00	59,63	63,30	16,68	54,28	31,71	59,05	54,17 632
Maceió	AL	85	1.018.948	CASAL	89,61	89,67	43,04	43,06	39,71	140,60	27,60	53,83	51,19 629
Jaboatão dos Guararapes	PE	86	702.298	COMPESA	79,47	81,24	18,94	19,36	15,31	173,19	49,32	36,24	39,09 330
Cariacica	ES	87	381.285	CESAN	84,17	86,94	34,77	35,91	26,81	79,83	41,88	56,33	60,10 788
Gravataí	RS	88	281.519	CORSAN	95,24	100,00	33,57	35,25	16,91	45,97	32,66	62,46	49,51 417
Manaus	AM	89	2.182.763	MA	97,50	98,00	19,90	20,00	31,78	504,05	46,19	69,04	72,08 993
Várzea Grande	MT	90	284.971	DAE	97,58	97,51	30,15	30,62	38,70	0,00	0,00	53,90	50,80 604
Belford Roxo	RJ	91	510.906	CEDAE	73,61	73,61	27,92	27,92	3,66	100,82	39,47	79,69	54,29 1.120
Rio Branco	AC	92	407.319	DEPASA	54,26	58,93	21,65	23,52	33,80	70,17	34,46	59,16	58,26 862
Duque de Caxias	RJ	93	919.596	CEDAE	81,39	81,67	23,47	23,55	5,86	136,35	29,66	80,98	35,43 730
São Gonçalo	RJ	94	1.084.839	CEDAE	89,10	89,17	35,12	35,14	14,66	41,70	7,69	54,54	28,23 954
Santarém	PA	95	304.589	COSANPA	51,09	69,74	4,17	5,69	8,56	23,25	15,26	39,55	47,23 426
Belém	PA	96	1.492.745	COSANPA	71,50	72,11	15,77	15,91	2,82	232,87	31,20	31,92	40,37 396
São João de Meriti	RJ	97	472.406	CEDAE	89,96	89,96	0,00	0,00	0,00	33,76	14,29	66,27	39,45 814
Ananindeua	PA	98	530.598	COSANPA	32,42	32,50	2,08	2,08	6,84	54,66	20,60	40,22	38,88 387
Porto Velho	RO	99	529.544	CAERD	33,76	37,02	4,67	4,54	1,81	98,47	37,19	81,87	83,88 2.646
Macapá	AP	100	503.327	CAESA	38,36	39,18	10,98	11,47	25,03	9,51	3,78	66,61	74,12 1.895
			520.225		76,89	79,27	25,62	26,45	19,40	75,00	31,45	58,65	52,33 840

¹ a mediana dos valores de população, investimentos dos últimos cinco anos e investimento médio por habitante com intuito de eliminar valores discrepantes.

Fonte: Trata Brasil, 2021, p. 102.

Conforme os indicadores divulgados no ranking de 2021 (Figura 2), é possível verificar que as políticas de saneamento básico em Maceió precisam ser mais intensificadas.

Nessa perspectiva, cabe ressaltar o conceito de Saneamento Básico, que é um conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região tais como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais.

5.1.3 Anexo C - Principais indicadores de saneamento das capitais

Figura 3 - Quadro sobre os principais indicadores de saneamento das capitais

QUADRO 47: PRINCIPAIS INDICADORES DE SANEAMENTO DAS CAPITAIS

Município	UF	Ranking 2021	Ranking 2020	Delta	População Total (IBGE)	Operador	Indicador de atendimento total de água (%)	Indicador de atendimento urbano de água (%)	Indicador de atendimento total de esgoto (%)	Indicador de atendimento urbano de esgoto (%)	Indicador de esgoto tratado por água consumida (%)	Investimento total dos últimos cinco anos (milhões de R\$)	Investimento médio anual por habitaute (R\$/hab.)
São Paulo	SP	8	19	11	12.252.023	SABESP	99,30	100,00	96,30	97,00	68,60	11.089,20	181,02
Palmas	TO	13	28	15	299.127	SANEATINS	98,42	100,00	85,67	88,22	64,28	241,50	161,47
Curitiba	PR	16	17	1	1.933.105	SANEPAR	100,00	100,00	99,99	99,99	94,64	609,72	63,08
Goiânia	GO	18	33	15	1.516.113	SANEAGO	99,18	99,60	92,67	93,03	73,03	388,00	51,18
Brasília	DF	20	27	7	3.015.268	CAESB	99,00	99,00	89,48	89,48	82,28	1.258,36	83,47
Boa Vista	RR	27	38	11	399.213	CAER	97,71	99,90	87,93	89,99	90,00	257,48	128,99
Campo Grande	MS	33	32	-1	895.982	AG	98,66	100,00	82,88	84,01	60,92	479,87	107,12
João Pessoa	PB	36	26	-10	809.015	CAGEPA	100,00	100,00	80,61	80,92	72,50	112,47	27,80
Belo Horizonte	MG	37	34	-3	2.512.070	COPASA	95,00	95,00	93,89	93,89	78,14	819,06	65,21
Porto Alegre	RS	42	40	-2	1.483.771	DMAE	100,00	100,00	91,30	91,30	51,60	358,73	48,35
Rio de Janeiro	RJ	43	52	9	6.718.903	CEDAE FABZO	98,44	98,40	86,28	86,28	65,62	1.361,78	40,54
Vitória	ES	48	37	-11	362.097	CESAN	94,16	94,20	81,29	81,29	74,65	127,36	70,35
Aracaju	SE	56	56	0	657.013	DESO	99,67	99,70	55,19	55,19	53,07	366,35	111,52
Cuiabá	MT	60	62	2	612.547	CBA	98,13	100,00	61,62	62,79	52,85	579,54	189,22
Salvador	BA	63	44	-19	2.872.347	EMBASA	88,29	88,30	79,29	79,31	100,00	606,46	42,23
Florianópolis	SC	69	59	-10	500.973	CASAN	100,00	100,00	64,84	67,39	45,55	242,35	96,75
Natal	RN	72	74	2	884.122	CAERN	96,63	96,60	42,65	42,65	54,82	570,21	128,99
Fortaleza	CE	76	73	-3	2.669.342	CAGECE	75,45	75,50	49,99	49,99	59,69	657,31	49,25
São Luís	MA	80	82	2	1.101.884	CAEMA	83,25	88,10	49,65	52,57	22,23	361,46	65,61
Recife	PE	81	75	-6	1.645.727	COMPESA	89,33	89,30	43,96	43,96	74,69	782,89	95,14
Teresina	PI	83	90	7	864.845	AGESPISA AT	95,59	100,00	33,99	36,06	25,73	254,37	58,82
Maceió	AL	85	80	-5	1.018.948	CASAL	89,61	89,70	43,04	43,06	39,71	140,60	27,60
Manaus	AM	89	96	7	2.182.763	MA	97,50	98,00	19,90	20,00	31,78	504,05	46,19
Rio Branco	AC	92	84	-8	407.319	DEPASA	54,26	58,90	21,65	23,52	33,80	70,17	34,46
Belém	PA	96	95	-1	1.492.745	COSANPA	71,50	72,10	15,77	15,91	2,82	232,87	31,20
Porto Velho	RO	99	98	-1	529.544	CAERD	33,76	37,00	4,67	4,54	1,81	98,47	37,19
Macapá	AP	100	99	-1	503.327	CAESA	38,36	39,20	10,98	11,47	25,03	9,51	3,78

Fonte: Trata Brasil, 2021.

Considerando os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente, como forma de conscientização, a Educação Ambiental contribui com a saúde, a educação, o meio ambiente e a economia. O investimento em políticas públicas eficazes para a população, para empresas, para cidade, para o desenvolvimento social e econômico; sobretudo, é de suma importância, uma vez que o turismo é uma valiosa atividade econômica de Maceió.

Diante deste contexto, percebe-se que é urgente maiores investimentos em saneamento básico na capital alagoana, a fim de beneficiar e trazer melhor qualidade de vida e saúde para sua população, como também, atrair maiores investidores, turistas e, consequentemente, geração maior de empregos para sua população.

No âmbito educacional, a proposta de ações na forma de desenvolvimento de projetos que visem orientar e formar cidadãos conscientes ambientalmente dos problemas do meio em que estão inseridos. A proposta educacional a respeito do gerenciamento de resíduos sólidos pode ser debatida e desenvolvida de forma prática na escola, na comunidade onde os estudantes estão inseridos.

Demais instituições escolares podem fazer uso deste material, desenvolvendo projetos e atividades relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos no ambiente escolar, por exemplo.

5.2 Estudantes participantes da pesquisa

A pesquisa teve início no segundo semestre de 2021, quando foram elementos de análise os estudantes de quatro turmas do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Tiradentes, em Maceió, Alagoas, com as turmas do turno matutino: 1º ano A, 1º ano B, 1º ano C e 1º ano D.

Com o retorno às aulas presenciais, em agosto de 2021, constatou-se muitas ausências e até mesmo evasão estudantil, atribuídas, em sua maioria, pela crise econômica gerada pelo isolamento social em decorrência da pandemia. O público total destes estudantes matriculados no começo do ano de 2021 era de 93 discentes, e foi o quantitativo a ser fonte original desta pesquisa, no entanto foi verificado durante as aulas on-line, ausências de estudantes nas atividades propostas e, consequentemente, nas avaliações que ocorriam nas plataformas *Google meet* e *Google class*. No caso específico do público estudantil dos primeiros anos A, B, C e D, houve uma redução de 93 para 52 discentes participantes.

O ano letivo de 2021 foi encerrado em dezembro para os primeiros anos, com um total de 17 estudantes não aprovados para o ano letivo seguinte (2022). Dessa forma, ocorreu uma redução do público participante desta pesquisa, pois estudantes pediram transferência do Colégio Tiradentes, pois essa instituição não oferecia a modalidade de dependência, na qual o estudante é admitido ao ano seguinte cursando a(s) disciplina(s) na(s) qual (ais) ficou remanescente. Os estudantes remanescentes do primeiro ano letivo de 2021, foram convidados a participar desta pesquisa e do seu respectivo projeto.

Os discentes tiveram seus nomes mantidos em sigilo, conforme proposta desta pesquisa (ANEXO 1, ANEXO 2, ANEXO 3 e ANEXO 4).

Nesta pesquisa, conforme sua proposta autorizada pela Plataforma Brasil (ANEXO 05 ao ANEXO 10) e Comitês de Ética, todos os participantes tiveram seus nomes mantidos em sigilo, representados por números e com letras da seguinte forma:

- a) Primeiro ano A: estudante A1 ao estudante A22;
- b) Primeiro ano B: estudante B1 ao estudante B22;
- c) Primeiro ano C: estudante C1 ao estudante C22;
- d) Primeiro ano D: estudante D1 ao estudante D2.

5.3 O tipo de pesquisa

Pesquisas de natureza interventivas são propostas de análise de fenômenos com a participação do pesquisador (TEIXEIRA; MEGRID NETO, 2017). São atividades que se baseiam em metodologias investigativas e de elaboração de ações que podem assumir caminhos diversos e que possuem em seu processo de investigação a participação e intervenções do pesquisador (DIONNE, 2007).

Pesquisas de natureza interventiva têm como característica fundamental atividades geradoras de conhecimentos sistematizados. Segundo Teixeira e Megrid Neto (2017), uma denominação de pesquisa de natureza interventiva na área de pesquisas educacionais em ciências é a Pesquisa Ação.

Franco (2005) defende o estudo do conhecimento na Pesquisa Ação como uma metodologia de trabalho com um diálogo entre membros da pesquisa, em que ajustes podem ser realizados, ou seja, nas etapas do processo o planejamento de ações, a reflexão e a própria pesquisa são passíveis de um replanejamento e, portanto, devem ser levados em consideração.

Partindo de um problema e com a proposta objetiva de identificar soluções, as pesquisas com intervenção do pesquisador possuem características de adaptações e direcionamentos durante seu processo de evolução do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem (TEIXEIRA, MEGRID NETO, 2017).

Logo, a proposta de construir um produto educacional, no caso um manual de divulgação de compostagem e seus elementos de apoio, as composteiras e a horta vertical, tiveram como metodologia atender aos critérios metodológicos e epistemológicos em consonância com a pesquisa social de caráter científico (THIOLLENT, 2011). O objetivo principal de uma pesquisa educacional, segundo Thiollent (2011), é a relação dos saberes científicos com os experimentos a serem executados.

Conforme relato de Marcela Gajardo (1985), na Pesquisa Ação, os participantes são fundamentalmente participativos e pressupõem debates de forma horizontal entre os sujeitos envolvidos.

5.4 Plataforma Brasil e o Conselho de Ética

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de gerir as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho. Tem função consultiva, deliberativa, normativa e educativa, atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa - CEP- organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam.

A CONEP e os CEP têm composição multidisciplinar com participação de pesquisadores, estudiosos de bioética, juristas, profissionais de saúde, das ciências sociais, humanas e exatas e representantes de usuários.

Os comitês de Ética em Pesquisas – CEPS são órgãos colegiados multidisciplinares, independentes das instituições que realizaram pesquisas envolvendo seres humanos. Foram criados para defender os interesses dos sujeitos de pesquisa e sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento de pesquisas em padrões éticos.

A pesquisa foi aprovada em parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa, CEP, de número 5.128.130, (ANEXO 05 ao ANEXO 10) em 2021 na Plataforma Brasil sob cadastro nº 52149221.0.0000.5013. Os responsáveis pelos estudantes e os próprios estudantes receberam o convite para participar desta pesquisa (ANEXO 11), assim baseada no conteúdo de Química, no caso específico, Química Ambiental, sendo necessário que os participantes estivessem estudando os conteúdos ou já tivessem conhecimento sobre eles, portanto, participaram da pesquisa somente alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Conforme previsto no planejamento, foi solicitado a autorização aos responsáveis pelos estudantes para participação, o projeto foi explicado de forma clara e objetiva tanto para os responsáveis quanto para os discentes em um Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE), com os termos devidamente assinados, foi dado o prosseguimento da pesquisa (ANEXO 12 ao ANEXO 15).

A participação foi voluntária, isto é, ela não foi obrigatória e os estudantes tiveram plena autonomia para decidir se queriam ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento.

Foi explicado que os discentes não seriam penalizados de nenhuma maneira caso não consentisse sua participação, ou desistisse posteriormente. Contudo foi salientado que a participação dos discentes seria muito importante para a execução da pesquisa.

Foi solicitada aos responsáveis pelos estudantes autorização para participarem da pesquisa, sendo explicado do que se tratava o projeto, além disso, os estudantes foram informados do projeto e da pesquisa de forma verbal e formal, através de um formulário resumido (ANEXO 17).

Foram garantidas a confidencialidade e a privacidade, uma vez que as informações coletadas não permitiram a identificação do participante, exceto aos responsáveis pelo estudo, e a divulgação das informações aconteceria apenas entre os profissionais estudiosos do assunto.

A identidade dos participantes não foi publicada ou exposta por qualquer razão sem o devido consentimento e foi mantida em sigilo. Portanto, os riscos deste estudo foram mínimos, uma vez que todos os procedimentos seguiram os princípios éticos observados na resolução nº 466, do CNS (Conselho Nacional de Saúde), que rege as pesquisas que envolvem seres humanos no país, e em a obediência ao disposto na Resolução CNS nº 510 de 2016, visto que esta Resolução versa sobre as normas aplicáveis à pesquisa em Ciências Humanas e Sociais.

A participação dos estudantes pesquisados consistiu em responder perguntas de três questionários em momentos diferentes do projeto (ANEXO 12 ao ANEXO 14).

Importante salientar que os questionários somente foram aplicados com a autorização dos responsáveis pelos discentes, conforme termos de consentimento e esclarecimento mencionados anteriormente. O tempo de duração da aplicação de cada questionário foi de aproximadamente 20 minutos. O processo de pesquisa desenvolveu-se com a análise de questionários entregues aos estudantes em momentos distintos, com o intuito de averiguar junto ao público estudantil, o desenvolvimento do projeto e seus resultados em três etapas, relacionados em três tipos de questionários:

- a) Questionário 01: momento inicial da pesquisa, com o objetivo de conhecer o perfil do estudante (ANEXO 12);
- b) Questionário 02: momento intermediário da pesquisa, com objetivo de analisar o desenvolvimento do projeto no colégio sob o ponto de vista do estudante (ANEXO 13);
- c) Questionário 03: momento final da pesquisa, com o objetivo de analisar o desenvolvimento do manual, do biodigestor, do tipo composteira e da horta vertical, ou seja, foram as impressões finais dos discentes após conclusão do projeto (ANEXO 14).

Os questionários foram arquivados após análise e os resultados foram armazenados de forma a preservar os participantes. Todavia, a instituição na qual foi executada a pesquisa foi exposta na divulgação dos resultados, mas foi solicitada a mesma autorização e divulgação desta pesquisa (ANEXO 19 e ANEXO 20), não ocasionando riscos aos participantes. Somente tiveram acesso aos questionários o pesquisador e sua orientadora (ANEXO 19).

Ao final da pesquisa, todo material ficou mantido em arquivo, conforme a Resolução 466/12 e orientações CEP – Comitê de Ética em Pesquisa e da CONEP – Comissão Nacional de Ética e Pesquisas.

O Colégio Tiradentes, além de permitir a aplicação da pesquisa nas turmas, também disponibilizou os materiais utilizados no desenvolvimento do projeto. Destaca-se que não houve ônus financeiro ao estudante no desenvolvimento das atividades propostas no decorrer da pesquisa, pois todos os materiais foram cedidos pelo Colégio. Os estudantes, durante as aulas práticas, tiveram acesso aos espaços onde puderam desenvolver seus projetos.

5.5 Etapas e procedimentos metodológicos

O processo de comunicação e autorização deste trabalho teve como ponto de partida o segundo semestre do ano letivo de 2021, sendo iniciada a pesquisa somente com autorização plena em todas as etapas descritas anteriormente.

As etapas de desenvolvimento descritas a seguir tiveram um período de 17(dezessete) semanas, iniciando a partir do primeiro bimestre de 2022.

A apresentação da proposta ocorreu durante as aulas de Química Inorgânica, para os 1º anos do Ensino Médio, em que questões relacionadas à Química Ambiental foram problematizadas, e discutidas ações que poderiam ser colocadas em prática para o menor impacto ou até mesmo solução no meio ambiente da cidade de Maceió, Alagoas. A partir destas aulas, os objetivos do trabalho foram propostos aos estudantes de forma resumida pelo professor.

O principal problema contextualizado com os estudantes foi o descarte de resíduos sólidos de forma inadequada, ocasionando a poluição do meio ambiente, relacionado aos conteúdos curriculares de funções inorgânicas, e os ciclos biogeoquímicos. As turmas tiveram 2 (duas) aulas de Química por semana, e foi utilizado em média o tempo de 20 (vinte) minutos em cada aula no desenvolvimento deste projeto. A descrição de cada etapa desenvolvida na pesquisa foi dividida em semanas:

- **PRIMEIRA SEMANA:** aplicação de um questionário inicial (APÊNDICE A) para todos os estudantes dos 1º anos A, B, C e D que tiveram o interesse de participar. O objetivo deste questionário foi conhecer o perfil do aluno no desenvolvimento deste trabalho. Foi destacado neste questionário questões que tratavam sobre a percepção dos discentes quanto aos serviços públicos de coleta de resíduos sólidos e saneamento básico no seu bairro.
- **SEGUNDA SEMANA:** considerando as respostas sobre questão ambiental contidas no questionário 1, a relação dos ciclos biogeoquímicos e a ação do homem, foram exibidos, como ponto de partida de situação-problema, dos episódios editados 1, 2 e 3 do documentário: Toxic Guanabara (COSTA, 2016), que relatou a questão da poluição da baía de Guanabara, no Estado do Rio de Janeiro. O tempo de exibição e problematizarão por aula foi de 20 minutos (APÊNDICE B).
- **TERCEIRA SEMANA:** contextualizar questões relativas ao tratamento dos resíduos relatados no documentário, e debatido com os estudantes a questão da poluição tanto no tratamento de esgoto como dos resíduos sólidos na cidade de Maceió, e foram exibidos os dados com o ranking das cidades que mais poluem no país, verificando-se Maceió entre as cidades que mais poluem.
- **QUARTA SEMANA:** fase de debates, seguiu com a situação-problema exibida e debatida anteriormente. A proposta de se realizar um projeto no colégio, pelos estudantes, com mediação, intervenção e ação do docente responsável pelo projeto foi bem aceita pela maioria dos estudantes.

Foi solicitada pelo professor a divisão de cada turma em grupos, conforme projeto a ser desenvolvido. O projeto seguiu a seguinte configuração em todas as 4 (quatro) turmas do primeiro ano do Ensino Médio, divididas em 3 (três) grupos para cada turma, conforme escolha dos estudantes, sendo divididos da seguinte forma:

- a) Grupo desenvolvimento do manual de divulgação, com objetivo de produzir um material impresso que seria divulgado para a comunidade do colégio;
- b) Grupo desenvolvimento composteira, com objetivo de se construir um biodigestor que seria utilizado no colégio;
- c) Grupo desenvolvimento horta vertical, objetivo de construir uma horta no colégio que utilizaria o adubo resultante da composteira.

Logo tivemos 3 (três) grupos de cada tema em cada turma de primeiro ano: *grupo manual de divulgação, grupo composteira e o grupo horta vertical*, desenvolvendo cada um

dos temas mencionados, sendo debatidos nos grupos digitais *WhatsApp* (criado pelo professor) e de forma presencial, em momentos de debate foram pontuados, mediados e orientados pelo professor nas aulas de Química (APÊNDICE C).

- **QUINTA SEMANA:** cada grupo recebeu um formulário padrão para anotações a respeito do desenvolvimento dos projetos, componentes dos grupos e ações que seriam executadas com o produto a ser desenvolvido e os equipamentos de suporte (a horta e o manual de divulgação).
- **SEXTA E SÉTIMA SEMANAS:** a semana 6 (seis) e a semana 7 (sete) foram destinadas para o desenvolvimento dos projetos por cada grupo, com o objetivo de apresentação das propostas de cada equipe, por turmas.

Durante o período de desenvolvimento dos projetos, os grupos tiveram momentos de intercâmbio para verificar o desenvolvimento de cada grupo, objetivando a produção dos seus materiais, que ocorreram de forma digital (*WhatsApp*) e presencial conforme a demanda dos estudantes, relatadas nos formulários entregues para cada grupo de desenvolvimento (ANEXO 21).

- **OITAVA SEMANA:** conforme apresentação e preenchimento dos relatórios entregues aos componentes dos grupos, foi possível avaliar o processo de criação, planejamento e execução. Os estudantes tiveram livre escolha no desenvolvimento dos seus projetos, contanto que tivessem uma perspectiva de solução de um problema relacionado ao tratamento de resíduos sólidos, contextualizado durante as aulas de Química Inorgânica, lecionada no ano de 2021 (APÊNDICE D).

Passado o período estabelecido para o desenvolvimento, planejamento e elaboração da composteira, do manual de divulgação e horta vertical e, em acordo com todos os componentes, cada grupo preencheu no formulário entregue apresentando suas propostas em um tempo médio de 5 (cinco) minutos. Após a apresentação de cada grupo, o docente interveio corroborando, auxiliando, orientando e motivando, conforme a demanda de cada grupo.

- **NONA SEMANA:** ocorreram aulas de campo com as turmas para que visualizassem os materiais disponíveis no colégio. O professor, como orientador do processo, apresentou os ambientes e espaços do colégio e materiais que poderiam ser utilizados para construção da horta (APÊNDICE E).

- **DÉCIMA SEMANA:** os grupos responsáveis pela construção da horta, no caso os primeiros anos B e C, já tinham desenvolvido seus projetos e começaram a executar o plano de construção. O professor no momento de construção ajudou os discentes na fixação dos suportes dos recipientes em que ficariam as plantas.

O 1º ano B desenvolveu um projeto de horta vertical com a utilização de *pallets* (Figura 9) que estavam disponíveis na escola, para tal foram utilizados: martelos, pregos, buchas, parafusos de fixação e chaves de fenda disponibilizadas pelo setor de meios do colégio. Ficou decidido pelo grupo que os recipientes para as plantas seriam garrafas do tipo PET (que foram coletadas pelos componentes dos grupos).

O grupo responsável pela construção da horta do primeiro ano C decidiu utilizar conduites (canos) que não estavam sendo utilizados pela instituição e potes de sorvete (coletados pelos estudantes), para tal foram utilizados os materiais: conduites, braçadeiras, buchas e parafusos de fixação, chaves de fenda (APÊNDICE F).

- **DÉCIMA PRIMEIRA SEMANA:** apresentação das propostas de elaboração do manual de divulgação e montagem de uma composteira, e construção da horta, em que foi verificada uma variedade de 4 (quatro) projetos distintos, divulgados nos grupos de discussão *on-line* e presencial. No entanto, por intervenção do professor ficou definido que seria montado somente um modelo de composteira, devido à disponibilidade de materiais no colégio. Por consenso entre todos os participantes e mediação do professor, foi escolhido um tipo de composteira que utiliza baldes de plástico, uma vez que estavam disponíveis no colégio.

O professor como orientador do processo apresentou os ambientes e espaços do colégio os materiais que poderiam ser utilizados para construção, no caso baldes de plástico com volume de 20 litros, que estavam disponíveis no colégio, também foi apresentado aos discentes e explicado o funcionamento de uma composteira comercial (APÊNDICE G).

O Biodigestor do tipo composteira foi construído com materiais que já estavam disponíveis no colégio, foram utilizados para a construção deste biodigestor: 12 (doze) baldes de plástico, 4 (quatro) torneiras para saída do chorume proveniente da composteira.

Foi entregue de forma digital pelo professor, com o intuito que ajudar no desenvolvimento do produto, os seguintes guias de explicação e montagem de composteiras disponíveis na internet: *Guia de Montagem e Manutenção de Composteiras da Universidade de São Paulo* (SILVA; RUFFINO, 2008), *Manual Prático de Compostagem da Secretaria*

Municipal do Meio Ambiente do município de Garibaldi-RS (CUSTÓDIO; MERSONI e SCHNEIDER,2011), Manual de Compostagem da Universidade Federal da Paraíba (LIRA et al,2019) e Como Montar Uma Composteira Caseira da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Andradina (FILHO et al,2018).

- **DÉCIMA TERCEIRA SEMANA:** Após direcionamentos e orientações foi estabelecido o prazo de uma semana, que compõem a décima terceira semana, para apresentação das propostas de cada grupo, visando o mais eficiente desenvolvimento do produto, durante esse prazo os participantes foram orientados a divulgar suas ideias nos grupos digitais WhatsApp.

Durante os diálogos e debates no grupo foi definido e corroborado por todos os envolvidos no projeto que o nome seria GREEN CPM (CPM VERDE), pois essa era uma das demandas principais previstas no início do projeto.

O grupo responsável pela horta vertical do 1º ano A desenvolveu um projeto com a utilização de garrafas PET com suporte de fios que estavam disponíveis na escola, para tal foram utilizados: garrafas PET, coletadas pelos estudantes, e fios disponíveis no colégio.

O grupo responsável pela construção da horta do 1º ano D decidiu utilizar como suportes da horta, os galhos de árvores que estavam para ser descartadas devido a uma limpeza e manutenção no colégio. Como reservatório para as plantas optaram por garrafas PET, para tal foram utilizados: galhos de árvores que foram podadas no colégio, garrafas PET, coletadas pelos estudantes, buchas e parafusos, chaves de fenda, disponibilizados pelo colégio.

- **DÉCIMA QUARTA SEMANA:** o desenvolvimento do processo de montagem da composteira foi elaborado com a utilização de 3 (três) baldes de volume de 20 (vinte) litros cada, dispostos verticalmente, um sobre o outro. O primeiro balde teve adaptado uma torneira de filtro de água para o escoamento do chorume resultante do processo de decomposição da matéria orgânica a ser colocada na composteira.

Considerando o tempo utilizado para o projeto por aula, a construção da composteira ocorreu em cada turma do primeiro ano, não sendo relatados momentos de dificuldades ou acidentes na montagem dos componentes. Foi entregue o questionário 2 (ANEXO 13) em todas as turmas.

Na construção de 4 composteiras foi utilizada como matéria orgânica os restos de alimentos que a cantina descartava no preparo dos alimentos fornecidos aos estudantes. Foi

solicitado também que o pó de café usado na secretaria, sala dos professores e coordenação fosse descartado nas composteiras.

Desta forma, o grupo manual de divulgação deveria, além produzir o manual de compostagem, divulgar o que é um processo de compostagem, registrando o processo de construção do biodigestor feita pelos seus colegas de turma, logo a comunicação com o grupo composteira foi fundamental entre os grupos envolvidos. O processo descrito ocorreu sem dificuldades nos primeiros anos A e C, e foram construídos pelos estudantes as 4 (quatro) composteiras. (APÊNDICE H)

- **DÉCIMA QUINTA SEMANA:** após revisão do manual de todos os grupos, em consenso, foi decidido utilizar somente um modelo padrão de manual de compostagem, sendo solicitado à professora de Língua Portuguesa, Maria Rita, a revisão e orientação deste material.
- **DÉCIMA SEXTA E SÉTIMA SEMANA:** foram semanas destinadas a colocar as plantas na horta e as respectivas identificações. As composteiras de cada turma foram colocadas, respectivamente, em frente a cada horta desenvolvida por turma e a logomarca do projeto foi afixada nas composteiras. (APÊNDICE I)

Quanto ao manual de divulgação, após revisão e finalização, foi distribuído para os setores do colégio e para alguns responsáveis de estudantes do turno vespertino.

Foi aplicado o questionário 3 (anexo 14) em todas as turmas que participaram das atividades, com o objetivo de verificar as impressões finais dos estudantes e sua conclusão.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise desta pesquisa foi verificada a partir das respostas dos estudantes que participaram do projeto, considerando todos os questionários semiestruturados aplicados na coleta de dados: o questionário 1 (ANEXO 12), aplicado no início do projeto, o questionário 2 (ANEXO 13), aplicado durante o desenvolvimento do projeto e o questionário 3 (ANEXO 14), aplicado ao final do projeto relacionados ao projeto “GREEN CPM”.

O questionário 1 (ANEXO 12) teve por objetivo conhecer o perfil dos estudantes que participaram da pesquisa, questões como: a faixa etária, localidade onde mora em relação à proximidade do colégio, serviços públicos como energia elétrica, saneamento básico, coleta de resíduos sólidos foram perguntados aos discentes (APÊNDICE A).

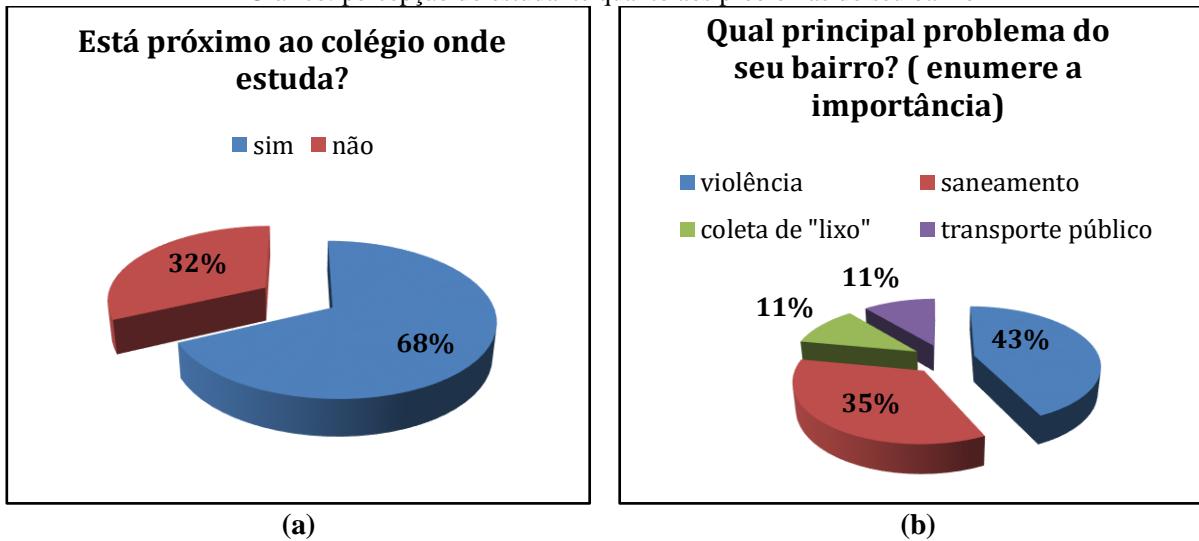
Figura 4 - APÊNDICE A – Entrega do questionário 1 (ANEXO 12) para os estudantes



Fonte: autoria própria.

Foram destacadas para análise, deste questionário inicial, as percepções dos estudantes quanto aos serviços públicos de coleta de resíduos sólidos e saneamento básico, no caso as questões 9 e 10 (APÊNDICE J).

Gráfico 1 - APÊNDICE J – (a) Gráfico: referente à verificação quanto a proximidade do estudante da escola; (b) Gráfico: percepção do estudante quanto aos problemas do seu bairro



Fonte: autoria própria.

Nas respostas da questão número 9, a maior parte dos estudantes respondeu estudar próximo ao colégio, 68%, o que indicou, por parte dos discentes, a percepção de problemas ambientais em comum.

Os estudantes apostaram como maior problema do seu bairro a violência, 43%, o problema observado na segunda posição foi o saneamento básico, 35%.

A coleta de resíduos sólidos, a princípio colocada como “lixo”, ficou com o percentual de 11%, igualmente a mesma porcentagem foi verificada em relação ao transporte público.

A questão buscou verificar a percepção dos estudantes em relação aos serviços públicos essenciais, principalmente coleta de resíduos, como foi problematizado no início do desenvolvimento da pesquisa.

Foi possível inferir o desenvolvimento básico da habilidade de Ciências da Natureza a partir das respostas dos estudantes em relação ao meio ambiente em que vivem, conforme respectivo código alfanumérico EM13CNT310 da BNCC: “[...] identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população” (BRASIL,2018a, p. 560).

A partir da exposição de um problema ambiental, (APÊNDICE B), (APÊNDICE D) os espaços de desenvolvimento do projeto foram apresentados (APÊNDICE E).

Figura 5 - APÊNDICE B – Visualização de filmes com temas problematizadores nos 1ºanos: A e B



Fonte: autoria própria.

Figura 6 - APÊNDICE D – Definição dos grupos e tarefas do: (a) 1ºano C; (b) 1º ano D



Fonte: autoria própria.

Figura 7 - APÊNDICE E – (a) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira 1ºB; (b) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1º D; (c) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1º A





(c)

Fonte: autoria própria.

6.1 Questões de verificação e percepção do ambiente

As questões 11 e 12 (APÊNDICE K) tiveram o objetivo de verificar a percepção do ambiente no qual os estudantes residem em relação ao descarte e tratamento de resíduos.

6.1.1 *Questão 11: A coleta de resíduos é eficiente?*

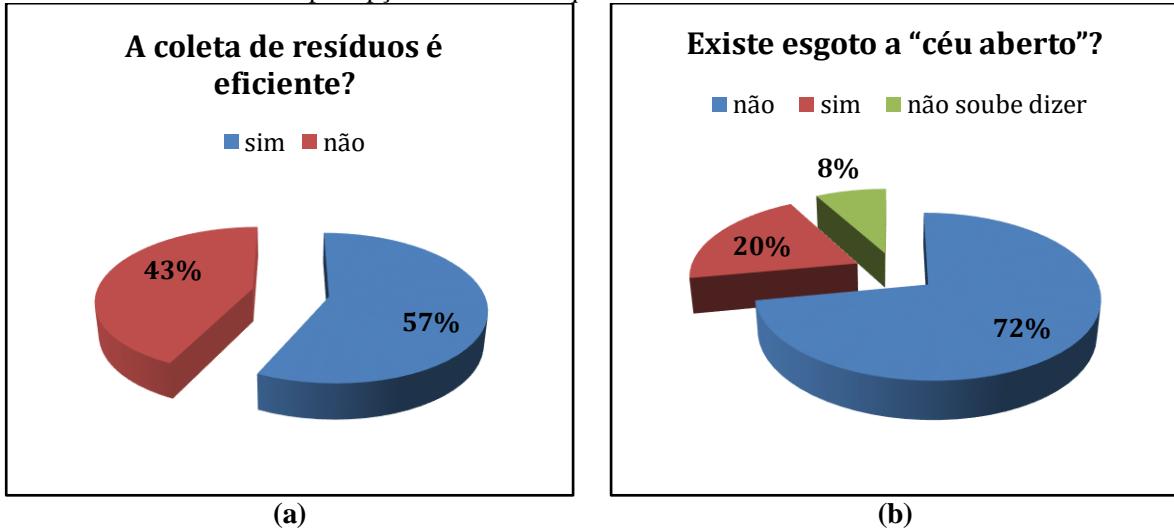
A resposta dos estudantes apresentou uma divisão quase igualitária quanto à coleta de resíduos sólidos, o que, segundo seus relatos, não é um serviço público eficiente.

6.1.2 *Questão 12: Existe esgoto a “céu aberto”?*

O intuito desta pergunta foi verificar a eficiência do saneamento básico na opinião dos estudantes na região onde residiam.

Foi explicado aos estudantes que o termo “esgoto a céu aberto” significava esgoto despejado diretamente na rua, ressaltando que os discentes, durante o ano letivo de 2021, observaram este tipo de poluição durante as aulas de Química Ambiental.

Gráfico 2 - APÊNDICE K – Gráfico: verificando a opinião quanto serviços públicos (b) Gráfico: verificando percepção do estudante quanto ao saneamento básico



Fonte: autoria própria.

Conforme a exposição de problemas ambientais relacionados ao meio em que os estudantes estão inseridos, durante a fase inicial do projeto a questão buscou verificar as impressões dos estudantes quanto aos problemas e possíveis soluções.

Foi verificado que a maior parte dos estudantes, 72%, relataram não verificar “esgoto a céu aberto” na região onde residem, porém 20% relataram ter este problema ambiental próximo à região em que habitavam.

Nesta questão também foi possível relacionar a habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT310: “Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos [...] a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população” (BRASIL, 2018, p. 560).

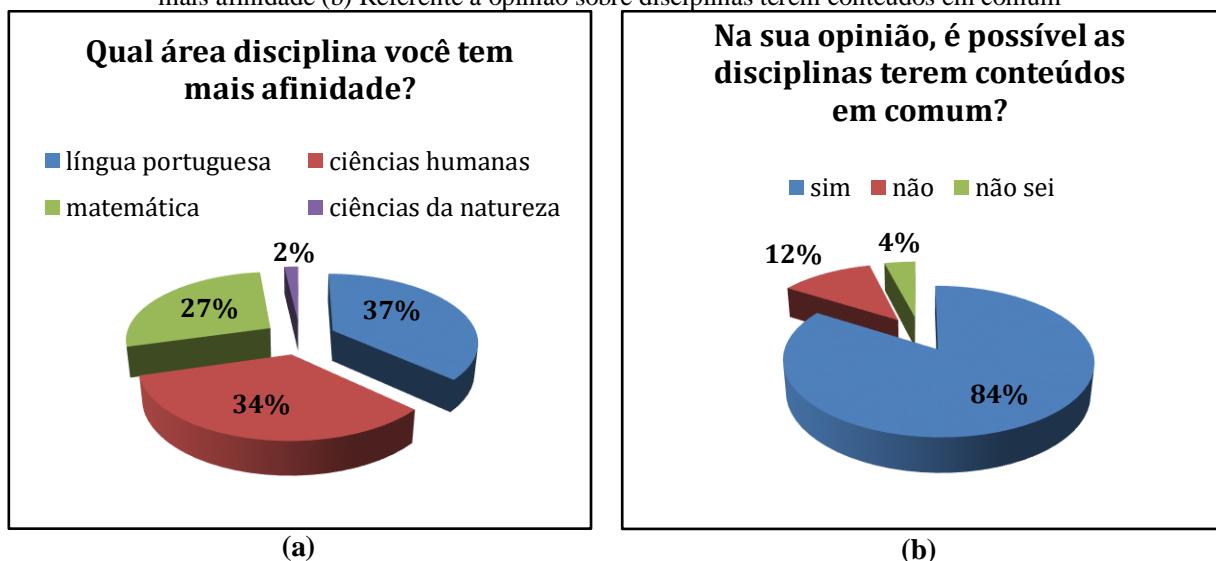
As questões números 19 e 20 (APÊNDICE K) tiveram o objetivo de verificar quais disciplinas os discentes tinham mais facilidade de compreender e também com os componentes curriculares previstos e de verificar a possibilidade interdisciplinar destes componentes curriculares.

6.1.3 Questão 20: Na sua opinião é possível as disciplinas terem conteúdos em comum?

A questão (APÊNDICE L) teve o objetivo de verificar se os estudantes conseguiram relacionar conceitos básicos de Química Ambiental, com o tratamento de resíduos sólidos e os impactos gerados ao meio ambiente nos ciclos biogeoquímicos através do desenvolvimento do projeto.

A Química Ambiental estuda a interação entre os elementos químicos existentes na atmosfera, na hidrosfera, na litosfera e na biosfera. Os ciclos biogeoquímicos descrevem o fluxo e a redistribuição desses elementos entre esses ambientes. Estes ciclos procuram descrever a circulação de nutrientes entre a atmosfera, os seres vivos e os solos, permitindo compreender como a Química Ambiental afeta a vida na Terra. É importante que se compreenda como esses ciclos influenciam as alterações climáticas globais, tal como o aquecimento global, e como estes ciclos são afetados por atividades humanas, a emissão de poluentes, por exemplo (SILVA; RUFFINO, 2008).

Gráfico 3 - APÊNDICE L – Gráficos: (a) referente à verificação de qual a disciplina que o(a) estudante possui mais afinidade (b) Referente à opinião sobre disciplinas terem conteúdos em comum



Fonte: autoria própria.

Os componentes curriculares que os estudantes relataram ter maior afinidade foram: Língua Portuguesa (27%) e Ciências Humanas (34%).

Na área de conhecimento de Ciências da Natureza, os componentes curriculares: Biologia, Física e Química tiveram como resultado a porcentagem de 2%, possivelmente devido às dificuldades de aprendizado relatadas pelos estudantes anteriormente, o que corrobora com SILVA, 2013, quando relata que os referidos componentes de Ciências da Natureza são relatadas como disciplinas em que os estudantes têm grande dificuldade em visualizar seus fenômenos e relacioná-los com suas respectivas teorias.

6.2 Questionário 2

O questionário 2 (ANEXO 13), aplicado durante a fase de execução do projeto teve o objetivo de verificar as competências e habilidades desenvolvidas previstas na nova BNCC, implementadas no corrente ano (2022).

6.2.1 *O projeto “GREEN CPM”*

6.2.2 *Questão 1 - Quais conteúdos foram importantes no seu desenvolvimento?*

- a) Educação Ambiental;
- b) Conteúdos de Química;
- c) Conteúdos de Matemática;
- d) Conteúdos de Física;
- e) Conteúdos de Biologia;
- f) Empreendedorismo;

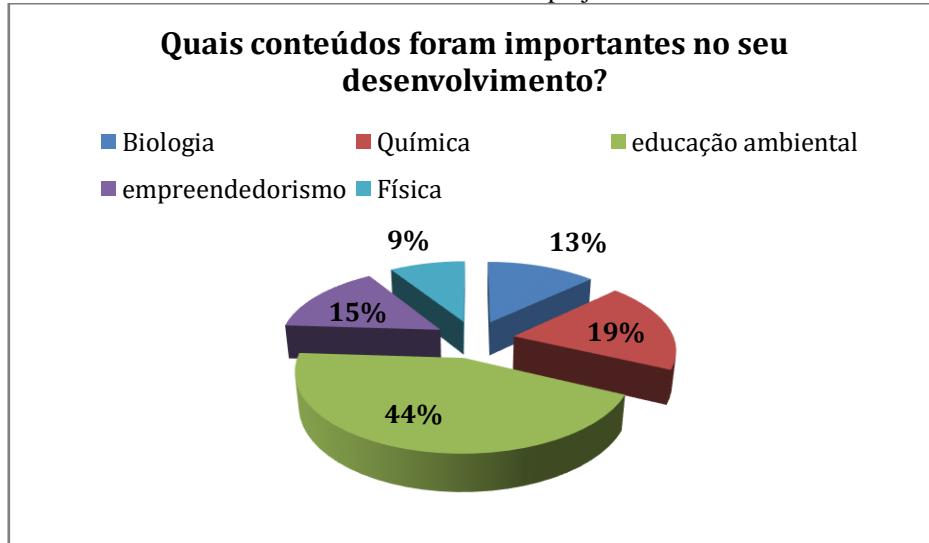
Esse questionamento teve o objetivo de verificar quais os conteúdos, segundo opinião dos estudantes, foram mais importantes durante o desenvolvimento dos projetos (APÊNDICE M).

A verificação dos saberes como opções da questão buscou analisar a visão dos estudantes a respeito de quais componentes curriculares e conteúdos durante o desenvolvimento do projeto tiveram mais relevância em sua execução.

Compreender o processo químico por trás do processo de compostagem não é uma tarefa fácil. Embora possa ser entendido de maneira geral, entender os detalhes e os nutrientes envolvidos pode ser desafiador para muitos estudantes (LIRA et al.,2019).

A possibilidade de tratar os resíduos orgânicos que geramos por meio do processo de compostagem em nossas próprias residências e ambientes em que convivemos, verificando as percepções dos estudantes com a compostagem conjugada com uma horta de parede, ou seja, um tipo de agricultura urbana, foi também um dos objetivos deste questionário.

Gráfico 4 - APÊNDICE M – Gráfico referente à verificação de quais conteúdos foram importantes para o desenvolvimento do projeto



Fonte: autoria própria.

A maior parte dos discentes, 44%, relatou ser possível ver no projeto a Química Ambiental, conforme relatos a seguir:

Estudante A20: “a parte da preservação do meio ambiente no projeto”.

Estudante B22: “o projeto tem mais Química e depois Biologia nele, pois tudo na composteira e na horta está relacionado a essas duas disciplinas”.

Estudante C01: “eu vejo a composteira como um produto que pode ser vendido (vi isso na internet durante a realização do trabalho), mas o pano de fundo do projeto tem a Bioquímica”.

Estudante D17: “vejo a Química de forma efetiva nesse projeto principalmente”.

Apesar de não se terem especificado os conteúdos das disciplinas, os estudantes podem ter tomado com ponto de partida a disciplina de Ciências da Natureza como aprofundamento de seus conhecimentos.

A resposta do estudante A20 pôde-se inferir a questão da Química Ambiental no estudo da interação entre os elementos químicos existentes na atmosfera, na hidrosfera, na litosfera e na biosfera.

Os ciclos biogeoquímicos descrevem o fluxo e a redistribuição desses elementos entre esses ambientes. Estes ciclos procuram descrever a circulação de nutrientes entre a atmosfera, os seres vivos e os solos, permitindo compreender como a Química Ambiental afeta a vida na terra. É importante que se compreenda como esses ciclos influenciam as alterações climáticas globais, tais como o aquecimento global, e como estes ciclos são afetados por atividades humanas, tais como a emissão de poluentes. Os estudantes tiveram aulas que mencionaram estes conteúdos, os quais, porém, não foram citados de forma específica nas respostas.

As respostas dos estudantes B22 e B17, foi possível avaliar uma provável compreensão de conteúdos de Química Ambiental lecionados de forma resumida no início do projeto, no entanto não foram mencionados os ciclos biogeoquímicos que incluem o ciclo do carbono, o ciclo do nitrogênio, o ciclo do enxofre, o ciclo do fósforo e o ciclo do oxigênio, que desempenham um papel importante no ecossistema. O ciclo do carbono, por exemplo, permite um fluxo contínuo de carbono entre a atmosfera, a litosfera, a hidrosfera e a biosfera (CUSTÓDIO; MERSONI; SCHNEIDER, 2011).

Analizando as respostas dos referidos estudantes relacionando os conteúdos com a questão do tratamento de resíduos sólidos foi possível verificar um possível desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT206.“Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, [...] avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta” (BRASIL, 2018, p. 557).

Figura 8 - APÊNDICE C – Discussões e definições sobre o projeto: (a) 1ºano A; (b) 1ºano B

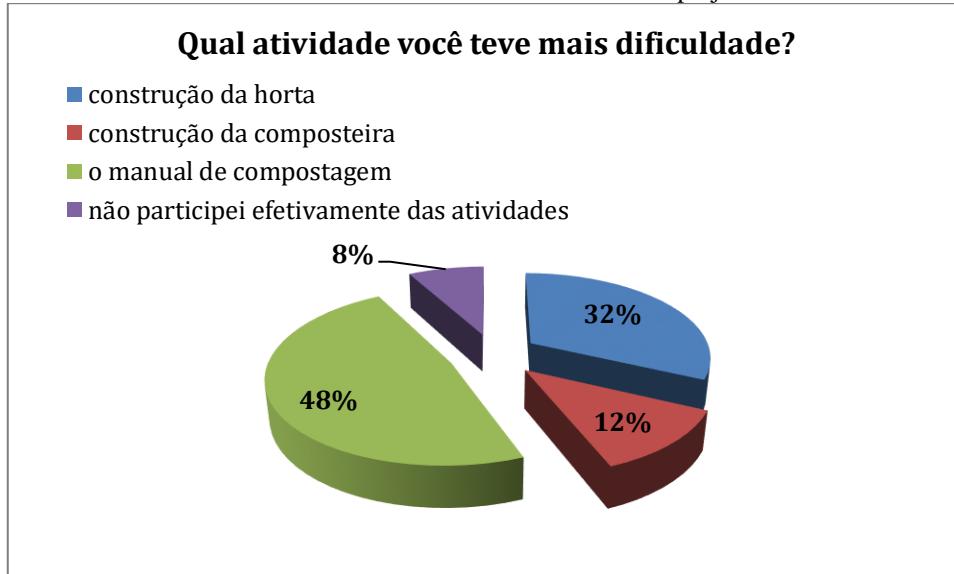


Fonte: autoria própria.

6.2.3 Questão 2 - Qual atividade você teve mais dificuldade?

A questão teve o objetivo verificar se as competências da BNCC e as habilidades de Ciências da Natureza (APÊNDICE N) foram realizadas pelos estudantes e em quais atividades eles tiveram maior dificuldade.

Gráfico 5 - APÊNDICE N – Gráfico referente à verificação de quais atividades os discentes tiveram maior dificuldade durante o desenvolvimento do projeto



Fonte: autoria própria.

Foi verificado que 48% relataram dificuldades na elaboração do manual de divulgação de compostagem, conforme relatos a seguir:

Estudante A09: “O manual foi mais difícil, pois tivemos que relacionar o que o grupo da composteira e da horta fizeram”.

Estudante B11: “Escrever algo para divulgar para o colégio foi algo muito difícil para mim, o manual foi a parte que apresenta o projeto então a responsabilidade foi grande”.

Estudante C11: “O manual foi um desafio. Tínhamos que fazer tipo um guia”.

Estudante C08: “O guia de divulgação da composteira e suas utilidades foi a parte mais difícil, tanto que pedimos ajuda para a professora de Língua Portuguesa”.

A primeira etapa da construção do manual foi selecionar as matérias-primas. O seletor deve considerar a relação entre diferentes matérias-primas e escolher aquelas que sejam práticas, seguras e ambientalmente responsáveis. Por exemplo, os estudantes de Química devem se lembrar de que alguns materiais, como óleo doméstico, não devem ser usados porque podem ser tóxicos.

No desenvolvimento do manual de compostagem foi verificado que habilidade de Ciências da Natureza contida na BNCC, de código alfanumérico EM13CNT309, pode ser desenvolvida: “Analisar questões socioambientais, [...] discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas [...]” (BRASIL, 2018, p.560). Assim, a divulgação deste manual (APÊNDICE H) está também relacionada à habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT302, a ser desenvolvida: “Comunicar, para públicos variados, em

diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, [...] promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental” (BRASIL, 2018, p. 559).

Figura 9 - APÊNDICE H – (a) Divulgação do manual de compostagem 1º ano A; (b) Divulgação do manual de compostagem 1º ano B; (c) Divulgação do manual de compostagem 1º ano C; (d) Divulgação do manual de compostagem 1º ano D



Fonte: autoria própria.

A construção da horta vertical também foi considerada uma dificuldade por grande parte dos estudantes, 32%, conforme relato transcritto dos estudantes:

Estudante A05: “Achei mais difícil a horta, pois tivemos que realizar atividades como usar a furadeira, que não sabia, e também a parte da montagem”.

Estudante B14: “O planejamento da horta”.

Estudante C17: “A horta foi algo interessante, mas também foi uma tarefa complexa de planejar e executar, mas tivemos ajuda dos professores, e deu tudo certo”.

Estudante D15: “Colar os pallets na parede foi a parte mais difícil, o restante foi de boa”.

A proposta de construção de uma horta vertical estava centrada em uma proposta de educar ambientalmente e não apenas de desenvolver habilidades manuais, como utilizar pregos, martelos, furadeiras e os demais materiais necessários para a construção.

Para a construção dos suportes da horta, os estudantes que participaram da atividade tiveram a ajuda do professor orientador e dos voluntários nesta atividade.

Uma horta vertical pode ser uma ótima maneira de melhorar a Educação Ambiental no local. Isso envolve ensinar as pessoas a cultivar alimentos de forma sustentável, ao mesmo tempo em que aproveitam os benefícios de uma experiência de jardinagem.

Figura 10 - APÊNDICE F – (a) Canos doados pelo colégio para construção da horta do 1°C; (b) Pallets usados pelo 1°B para execução de seu projeto; (c) Construindo a estrutura da horta vertical do 1°C; (d) Construindo a estrutura da horta vertical do 1°B



Fonte: autoria própria.

A habilidade de Ciências da Natureza, de código alfanumérico EM13CNT102: “Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos [...] apoio à construção dos protótipos” (BRASIL, 2018a, p. 555) foi verificada, pois os estudantes planejaram e elaboraram a construção de um espaço para as plantas.

A horta vertical, em particular, pode ajudar a melhorar o meio ambiente, pois usa o espaço verticalmente, liberando áreas para outros usos. Além disso, as hortas verticais podem ajudar a melhorar o ar, pois as plantas absorvem dióxido de carbono e liberam oxigênio.

Figura 11 - APÊNDICE I – (a) Colocando a cobertura da horta; (b) Horta do 1ºano D; (c) Horta do 1ºano C; (d) Horta com as composteiras



Fonte: autoria própria.

Na construção da horta verificou-se o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza, de código alfanumérico EM13CNT105: “Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida” (BRASIL, 2018a, p. 555).

A dificuldade de planejamento e construção da composteira foi relatada por 12% dos estudantes envolvidos no projeto conforme relatos transcritos a seguir:

Estudante A01: “A construção da composteira foi uma etapa mais complicada”.

Estudante B16: “Como pensamos em vários materiais para construir a composteira, achei a parte mais difícil, depois chegamos a uma decisão única dos materiais a serem utilizados”.

Estudante C02: “Eu não participei do projeto de construção por motivo de saúde, estava doente”.

Estudante D01: “Eu não participei da execução do projeto, mas ajudei muito no planejamento”.

Os estudantes C02 e D01, que não participam de uma pesquisa ou projeto, podem existir por diversos motivos. Alguns podem simplesmente não ter interesse no tópico, enquanto outros podem ter acesso limitado às informações, pesquisas ou equipamentos necessários para desenvolver o projeto. Outra possibilidade é que eles não possuam o conhecimento ou a capacidade de realizar a tarefa.

Os discentes construíram um protótipo, no caso uma composteira com os materiais disponíveis no colégio, foi possível também relacionar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza, EM13CNT102, que prevê a construção de protótipos que visem à sustentabilidade prevista na BNCC (BRASIL, 2018a, p. 555).

Figura 12 - APÊNDICE G – (a) Explicando aos estudantes a compostagem com um modelo de caixas ao 1°C; (b) Construção da composteira feita pelos estudantes do 1º ano C; (c) Composteira construída pelo 1°C; (d) Composteira construída pelo 1ºD



Fonte: autoria própria.

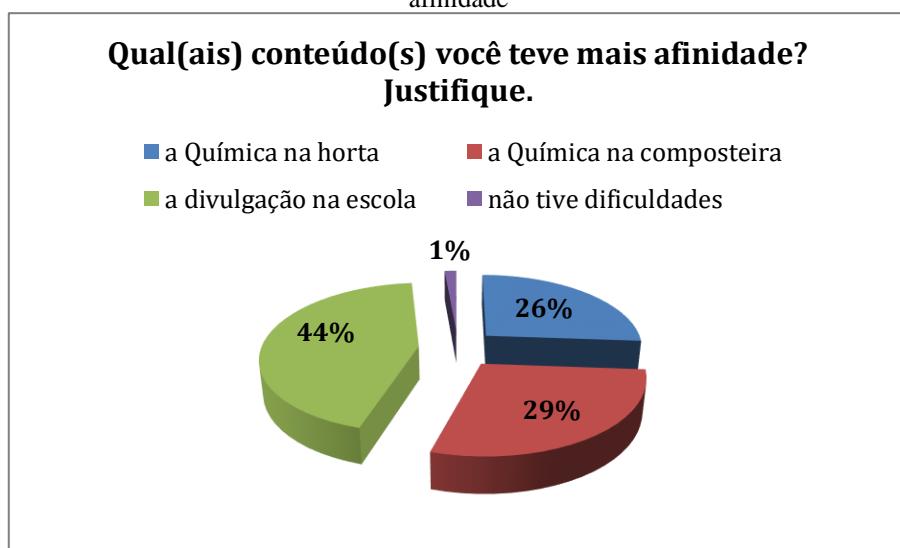
6.2.4 Questão 3 - Qual (is) conteúdo(s) você teve mais afinidade? Justifique:

Esta pergunta (APÊNDICE O) teve o objetivo de verificar qual a componente curricular de Ciências da Natureza, os estudantes tiveram a maior afinidade.

A divisão em grupos é uma forma importante de organizar a execução de qualquer projeto. Ao separar as tarefas em grupos, é possível aproveitar melhor os conhecimentos e habilidades de cada um. Por exemplo, para a execução de um projeto de construção de um manual de compostagem, uma composteira e uma horta vertical, é recomendável separar os participantes em três grupos. O primeiro grupo, responsável pelo manual de compostagem,

precisa reunir conhecimentos em agricultura, ecologia e as técnicas de compostagem, a fim de escrever um manual prático e detalhado. O segundo grupo, responsável por investigar os materiais necessários para a construção da composteira e da horta vertical, além de planejar o melhor modo de construir cada uma dessas estruturas. Por fim, o terceiro grupo deve se preocupar com a execução da construção, garantindo que todos os materiais sejam corretamente montados e organizados. A divisão de grupos é uma excelente forma que permite cada participante contribuir com seu conhecimento e habilidades para o projeto, garantindo assim um ótimo resultado.

Gráfico 6 - APÊNDICE O - Gráfico referente à verificação de qual(ais) conteúdo(s) os estudantes tiveram mais afinidade



Fonte: O autor, 2022.

Foi verificado que 44% dos estudantes optaram pela divulgação do manual de compostagem no colégio e que, apesar de não ser um componente curricular, possui uma habilidade de Ciências da Natureza relacionada a comunicar contextos de aprendizado científicos. Conforme relatos transcritos dos estudantes:

Estudante A03: “O manual de compostagem foi a parte mais interessante no projeto, pois todo o projeto se desenvolve através dele”.

Foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza de código alfanumérico EM13CNT302 “Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, [...] de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental” (BRASIL, 2018a, p. 559).

Analizando as respostas, foi verificado que 29% dos estudantes relacionaram o componente curricular de Química, no entanto não especificaram os conteúdos desenvolvidos, no caso os ciclos biogeoquímicos, gases na atmosfera, apenas os estudantes B9, B13 e C03

relacionarem de forma superficial a questão dos nutrientes, do húmus e do chorume gerados no processo de compostagem, conforme relatos transcritos a seguir.

Estudante B09: “A decomposição da matéria orgânica na composteira irá gerar produtos químicos como o chorume e o adubo, que possuem nutrientes fundamentais para as plantas”.

Estudante B13: “As minhocas são estudadas na Biologia e a horta está relacionada com a Biologia além da Química, o húmus da minhoca é composto de muitos minerais essenciais para as plantas”.

Estudante C03: “Os sais minerais gerados na composteira são relacionados com a disciplina de Química”.

Foi possível depreender que os estudantes, no desenvolvimento de suas tarefas, conseguiram desenvolver as habilidades de Ciências da Natureza mencionadas, mesmo que de maneira superficial, identificando conteúdos de Química. Foi possível inferir conhecimentos básicos de processos químicos que ocorrem na compostagem nos relatos dos estudantes B09 e C03, porém sem detalhamento de substâncias químicas, das reações e ciclos biogeoquímicos envolvidos, apesar de ter sido lecionado em anos anteriores e pelo professor pesquisador.

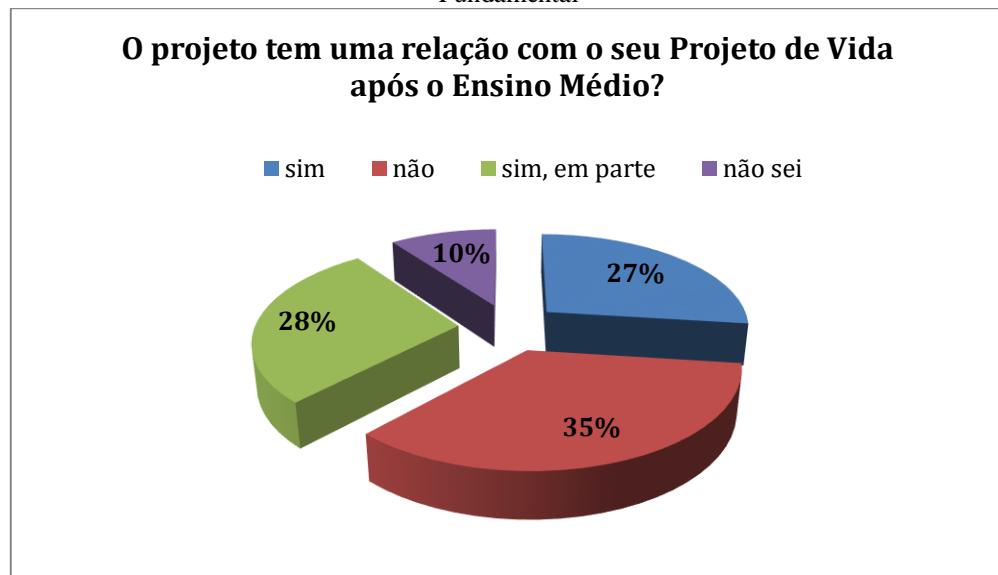
A cada ano, milhares de estudantes se desafiam a compreender os fundamentos da Química. Embora seja um conhecimento extremamente importante, essa disciplina pode ser difícil para alguns alunos. Esta dificuldade é ainda mais intensa quando os estudantes aplicam seus conhecimentos em processos mais complexos, como a compostagem.

A compostagem é o processo de transformar resíduos orgânicos em adubo, e é regido por princípios da Química, como a oxidação, a redução e a simbiose microbiana. O processo de compostagem envolve a interação de vários componentes químicos, e a compreensão adequada desses componentes é essencial para a obtenção de resultados satisfatórios.

6.2.5 Questão 4 - O projeto tem alguma relação com o seu Projeto de Vida após o Ensino Médio?

Essa questão teve como objetivo verificar se existia uma relação do projeto desenvolvido com os objetivos do estudante após término do Ensino Médio (APÊNDICE P).

Gráfico 7 - APÊNDICE P – Gráfico referente à verificação sobre o Projeto de Vida do estudante após o Ensino Fundamental



Fonte: autoria própria.

Mesmo se tratando de um projeto relacionado principalmente à área de Ciências da Natureza, a pergunta teve o objetivo de verificar se os estudantes têm a intenção de replicar alguma etapa ou proposta do projeto, verificou-se que 35% não tem intenção de desenvolver projeto semelhante após o Ensino Médio.

No entanto 28% dos estudantes demonstraram ter interesse em divulgar esse projeto, parcialmente após o término do Ensino Médio e 27% relataram positivamente quanto à reprodução deste projeto.

Estudante A02: “Sim, a composteira já fiz uma em casa”.

Estudante B20: “Sim, a parte da horta tem a ver com a medicina das plantas”.

Estudante C03: “Sim, a parte da Biologia e Química no projeto”.

Estudante D17: “Ainda estou pensando no que fazer, mas não tem relação com essas disciplinas (Biologia e Química)”.

As respostas dos estudantes podem ser relacionadas com a disciplina do Projeto de Vida e desenvolvimento da competência geral da BNCC número 8: “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas” (BRASIL, 2018a, p. 10).

Projeto de Vida baseado na Base Nacional Comum Curricular é uma abordagem pedagógica que busca preparar os estudantes para serem cidadãos responsáveis e críticos, capazes de contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Ele se baseia em atividades práticas e projetos interdisciplinares que desenvolvem habilidades

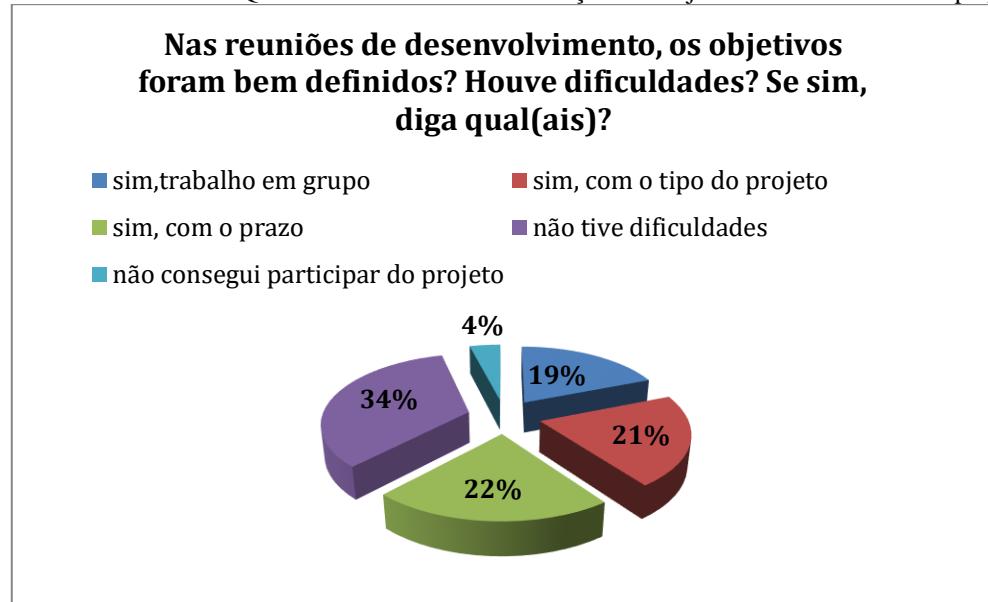
valiosas para a vida, e promovem a inclusão e a diversidade, além de estimular a formação de cidadãos comprometidos com a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

O Projeto de Vida desenvolve habilidades relacionadas ao autoconhecimento, objetivando o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, logo a habilidade do itinerário formativo de código alfanumérico EMIFCG12: “refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, [...], que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã” (BRASIL, 2018b, p. 95). Pôde ser verificada no desenvolvimento discente, mesmo que o projeto não tivesse relação direta com os objetivos do discente após o Ensino Médio.

6.2.6 Questão 5 - Nas reuniões de desenvolvimento, os objetivos foram bem definidos? Houve dificuldades? Se sim, diga qual(ais).

A pergunta buscou verificar as competências e habilidades desenvolvidas no projeto na forma de trabalho coletivo puderam ser relacionadas, e verificar as dificuldades que os estudantes tiveram durante o processo (APÊNDICE Q).

Gráfico 8 - APÊNDICE Q – Gráfico referente à verificação dos objetivos e dificuldades do projeto



Fonte: autoria própria.

Para 19% dos estudantes, a maior dificuldade foi o trabalho em grupo conforme relatos a seguir:

Estudante A02: “O trabalho de grupo foi complicado pelas opiniões.”

Estudante C14: “Atividades em grupo foram bem planejadas, apesar de ter dado trabalho.”

Estudante B21: “Desenvolver o projeto em grupo foi complicado.”

Estudante D01: “Meu grupo trabalhou muito bem, todos ajudaram.”

Em atividades em grupo no decorrer do processo de desenvolvimento do projeto, foi possível verificar o desenvolvimento da Competência Geral da BNCC de número 9.

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018a, p.10).

Foi possível verificar seu desenvolvimento nos trabalhos em grupo, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, também foi verificada nos grupos com a Competência Geral da BNCC de número 10.

Na área de habilidades relacionadas à convivência e atuação sociocultural, foi possível igualmente verificar o desenvolvimento da habilidade do itinerário formativo EMIFCG08.

Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade (BRASIL, 2018a, p. 10).

Uma porcentagem de 34% relatou que não ocorreram dificuldades no desenvolvimento do projeto, conforme relato do estudante transcreto a seguir:

Estudante A07: “Não tive dificuldades”.

A quantidade de discentes envolvidos neste projeto relacionado com a quantidade de estudantes que relatou não ter tido dificuldades, mesmo não sendo a maioria, foi avaliado como um conjunto de atividades em que os estudantes se adaptaram com o desenvolvimento do projeto, em que pôde- se verificar a competência geral da BNCC de número 2: “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, [...] e criar soluções” (BRASIL, 2018a, p. 9).

Analizando as respostas, verificou-se que 22% dos estudantes relataram que a maior dificuldade foi o tempo de execução do projeto, conforme transcrição das respostas a seguir.

Estudante A22: “Achei o prazo muito curto, mas conseguimos”.

Estudante B16: “O tempo de execução foi muito apertado.”

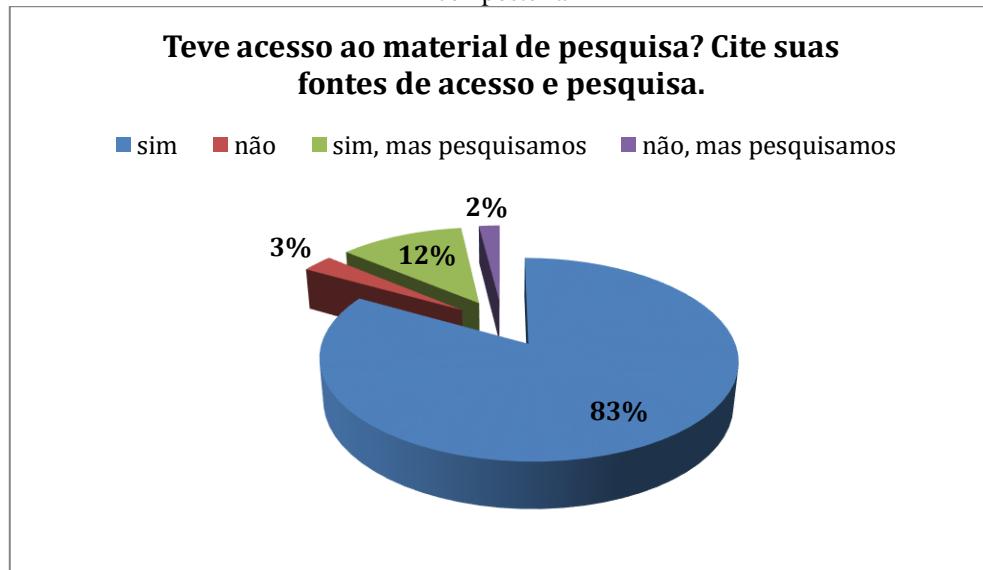
Estudante C03: “O projeto foi desafiador.”

O desenvolvimento do projeto realizado com protagonismo pelos estudantes foi mediado pelo docente, com prazos e metas estipulados e explicados aos educandos. Conforme as dificuldades relatadas quanto aos prazos de execução das atividades desenvolvidas, pôde-se verificar nesses relatos dificuldades em trabalhar com cronogramas, conforme falas transcritas dos estudantes. A aprendizagem baseada em projetos pôde ser uma proposta de desenvolvimento das dificuldades descritas pelos estudantes.

6.2.7 Questão 6 - Sobre a composteira: teve acesso ao material de pesquisa? Cite suas fontes de acesso e pesquisa

A questão teve o objetivo de verificar se os estudantes pesquisaram os materiais entregues e se houve mais algum tipo de pesquisa relacionada ao projeto (APÊNDICE R), com o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na BNCC.

Gráfico 9 - APÊNDICE R – Gráfico referente à verificação sobre a pesquisa discente de construção da composteira



Fonte: autoria própria.

A maioria dos estudantes, 83%, relatou ter recebido o material para pesquisa e desenvolvimento do manual de compostagem.

Estudante A07: “Sim, o professor entregou”.

Estudante B04: “Sim, porém também pesquisamos”.

Estudante C18: “Sim, recebemos os materiais da composteira e pelos grupos de watts”.

Estudante D17: “Sim,” pelo grupo de *whatsapp*”.

A partir do planejamento e desenvolvimento do manual de compostagem pelos estudantes foi verificado o desenvolvimento da competência geral da BNCC de número 2 “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, [...] com base nos conhecimentos das diferentes áreas” (BRASIL, 2018a, p. 9).

Habilidade prevista nos Itinerários Formativos, EMIFCG09:

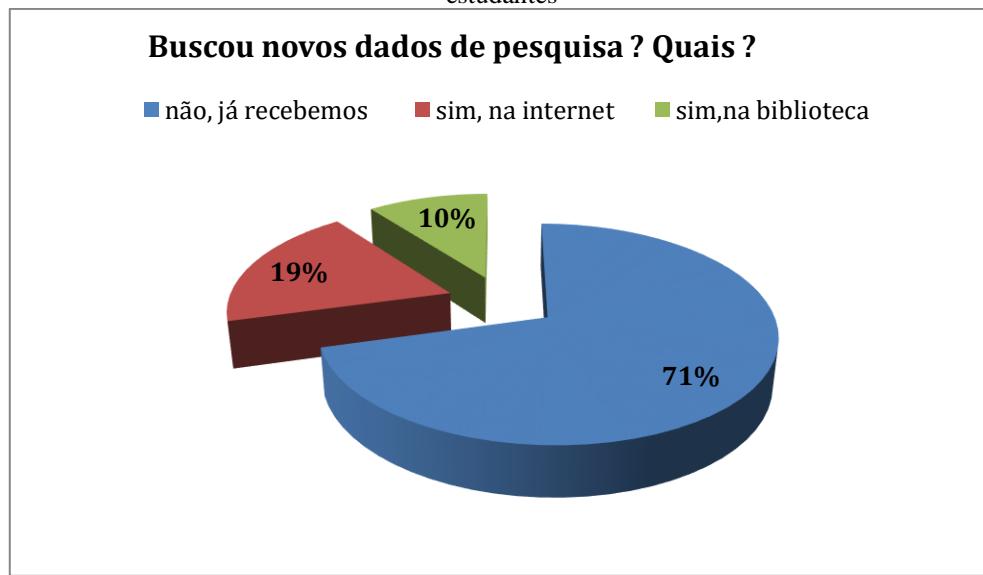
Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum (BRASIL, 2018b, p. 95).

Analizando as respostas dos estudantes relacionados ao eixo estruturante mediação e intervenção sociocultural, previsto na BNCC, foi verificado neste projeto, por parte dos estudantes, na elaboração do manual as habilidades mencionadas anteriormente.

6.2.8 *Questão 7 - Buscou novos dados de pesquisa? Quais?*

A questão teve o objetivo de verificar o processo de pesquisa e desenvolvimento do manual de compostagem com apropriação de conhecimentos relacionados às competências e habilidades previstas na BNCC (APÊNDICE S). Os discentes receberam manuais de compostagem nos grupos de desenvolvimento digitais.

Gráfico 10 - APÊNDICE S – Gráfico referente à verificação de busca de novas fontes de pesquisa por parte dos estudantes



Fonte: autoria própria.

A pesquisa buscou verificar se os estudantes buscaram outras fontes de conhecimento.

Estudante A01: “Sim, na internet”.

Estudante B21: “Sim, além do material pesquisamos na internet”.

Estudante C01: “Não, fizemos pelos materiais que recebemos”.

Estudante D09: “A pesquisa foi feita com os manuais postados no grupo do projeto”.

Foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza EMCNT302: “Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, [...] de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental” (BRASIL, 2018a, p. 557).

6.2.9 *Questão 8 - Ocorreram problemas ou erros detectados após a construção da composteira?*

A questão buscou verificar a resolução de problemas que porventura tenham ocorrido durante a fase de planejamento e a fase de execução da composteira (APÊNDICE T).

A análise, por parte do estudante, de possíveis erros no desenvolvimento do projeto pôde ser verificada durante seu desenvolvimento.

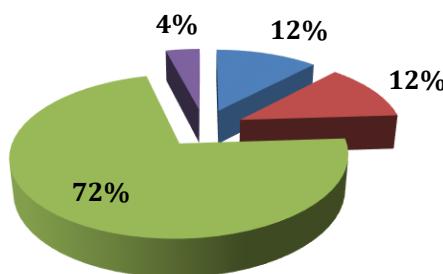
Gráfico 11 - APÊNDICE T – Gráfico referente à verificação de erros na composteira

Ocorreram problemas ou erros detectados após a construção da composteira?

■ sim, na fixação dos recipientes ■ sim, na fixação da torneira

■ não houve problemas

■ não participei



Fonte: autoria própria.

A maior parte dos estudantes, 72%, relatou não terem tido dificuldades na execução da montagem da composteira, conforme as declarações dos estudantes transcritas abaixo:

Estudante A07: “O maior trabalho foi pensar o que fazer, tipo os materiais que usar, a execução foi tranquila de fazer”.

Estudante B21: “Não encontrei dificuldades da forma que fizemos o projeto”.

Estudante C04: “Não, após pensarmos o que fazer e como fazer o processo fluiu”.

Estudante D04: “Não tivemos dificuldades, tudo foi previamente definido e planejado, e ainda trocamos ideias com os outros grupos de outras turmas”.

Os estudantes tiveram que construir um protótipo, conforme a análise de um problema, nesta atividade pôde ser verificado o desenvolvimento da habilidade EM13CNT102 de Ciências da Natureza: “Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade [...]” (BRASIL, 2018a, p. 555).

Uma parte dos estudantes, 12 %, relatou ter tido dificuldades na tarefa de montar os recipientes da composteira, conforme respostas transcritas dos estudantes:

Estudante B17: “Tivemos dificuldades na fixação dos recipientes, mas o próprio peso na composteira ajuda na montagem”.

Uma porcentagem de 12% relatou ter tido dificuldades na fixação da torneira da composteira, conforme relato do estudante B14:

Estudante B14: “Tivemos dificuldades em montar a composteira, mas o professor orientou no processo, no caso na fixação da torneira”.

As dificuldades relacionadas a saberes manuais, como fixação de parafusos, no caso da horta, foram auxiliadas pelo professor orientador no desenvolvimento das atividades.

Uma parte não quis participar do processo de elaboração e construção do protótipo, conforme relatos transcritos a seguir:

Estudante B09: “Eu preferi não participar da execução, pois não concordei com a forma de execução do projeto, mas ajudei os demais grupos nos momentos de intercâmbio”.

Estudante C17: “Não quis participar da execução, por timidez, mas ajudei no planejamento e nos materiais”.

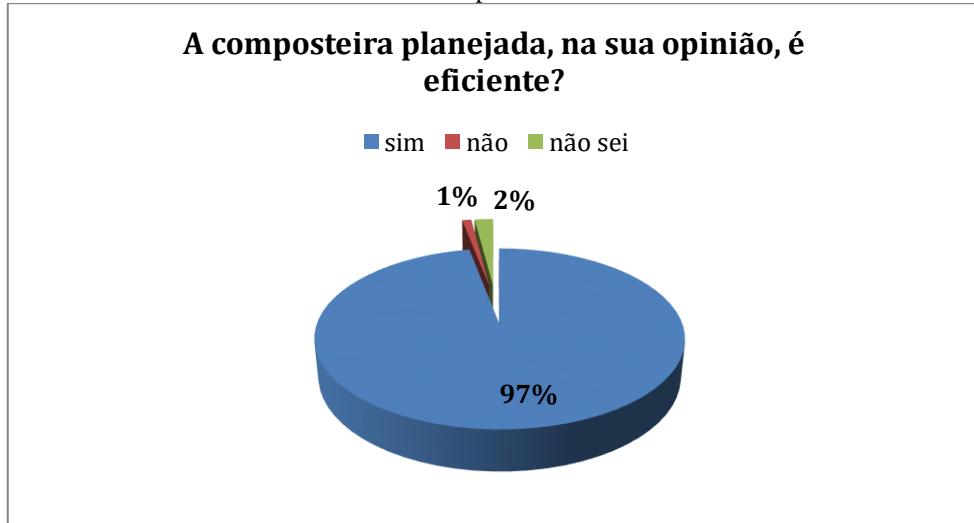
Estudante D27: “Infelizmente não pude participar da execução do projeto, mas participei das reuniões e do intercâmbio de ideias com as outras turmas”.

Os estudantes que desistiram de participar do projeto, mesmo optando em participar no início, com anuência de seus responsáveis, tiveram a livre escolha de desistir em qualquer fase de desenvolvimento da pesquisa, conforme estava previsto no termo de esclarecimento.

6.2.10 Questão 9 - A composteira planejada, na sua opinião, é eficiente?

A pergunta teve o objetivo de verificar o grau de confiabilidade no produto produzido pelos estudantes e as competências e habilidades desenvolvidas previstas na BNCC (APÊNDICE U).

Gráfico 12 - APÊNDICE U – Gráfico referente à verificação de opiniões dos estudantes quanto à eficiência composteira



Fonte: autoria própria.

Foi verificado que a maior parte dos discentes, 97%, acreditam que o projeto construído por eles foi eficiente.

Estudante A07: “Sim, muito fácil de fazer e usa as folhas que caem no pátio”.

Estudante B13: “Sim, muito simples de construir e não precisa de manutenção”.

Estudante C03: “Sim a compostagem é muito eficaz”.

Estudante C19: “Sim o processo de decomposição dos alimentos vai ajudar na nossa horta”.

Analizando os relatos dos estudantes, transcritos acima, a competência geral da BNCC de número 2 “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, [...] com base nos conhecimentos das diferentes áreas” (BRASIL, 2018a, p. 9) foi desenvolvida.

Conforme relatos dos estudantes D05 e D07, transcritos abaixo, foi possível analisar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT309: “Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis [...]” (BRASIL, 2018a, p. 560).

Estudante D05: “Sim, não sei quanto tempo vai ficar esse projeto no colégio, mas a compostagem é muito interessante”.

Estudante D07: “Sim, é só colocar os alimentos cobrir com um pouco de areia e folhas e os micro-organismos e minhocas fazem o resto”.

Uma pequena fração relatou não ter verificado eficiência no processo realizado na composteira, relatando esperar a continuidade do processo de decomposição, segundo relatos dos discentes transcritos a seguir:

Estudante B08: “Não sei, quero verificar o adubo produzido na mesma”.

Estudante C02: “Não sei bem ao certo, vou ficar observando o processo”.

Estudante D11: “Não sei bem ao certo”.

A competência geral da BNCC de número 2 pôde ser verificada nesta questão, pois o processo de compostagem não foi concluído totalmente, no caso, a decomposição total dos resíduos sólidos colocados na composteiras, posteriormente espera-se que os discentes averiguem o processo de decomposição da matéria e seus benefícios na prática (BRASIL, 2018a, p. 9).

Os estudantes ficaram curiosos em ver o processo de compostagem como um todo, logo, foi possível verificar, analisando as respostas dos estudantes, a habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT307 “Analizar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano” (BRASIL, 2018a, p. 559).

6.2.11 Questão 10 - Produz odor desagradável? Se sim, quais são suas sugestões?

O processo de construção e utilização das composteiras no colégio e os benefícios do processo de compostagem dos resíduos sólidos colocados na composteira foram avaliados nesta questão, (APÊNDICE V) que teve o objetivo de verificar possíveis falhas no processo de construção das composteiras.

Gráfico 13 - APÊNDICE V – Gráfico referente à verificação sobre o odor produzido pela composteira



Fonte: autoria própria.

A maior parte dos estudantes, 97 %, relatou que a composteira não produziu odor desagradável, conforme os relatos transcritos dos discentes a seguir:

Estudante A18: “Não, mas acho que em apartamento não pode usar”.

Estudante B12: “Não, pois está em um local aberto”.

Estudante C03: “Sim eu vi alguns besouros perto”.

Estudante D15: “Não senti nenhum odor desagradável até agora”.

Analizando as respostas dos docentes, ao ser mencionadas opiniões a respeito do processo de compostagem ocorrido foi possível relacionar o desenvolvimento da competência geral de número 7. “[...] consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (BRASIL, 2018a, p. 9).

Verificou-se nestas respostas que os estudantes compreenderam que o processo de compostagem não produz malefícios ao meio ambiente, conforme eles pesquisaram durante o desenvolvimento do projeto.

A habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT104, “avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, [...] posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas”(BRASIL, 2018a, p. 555), também foi verificada como desenvolvimento discente, pois os estudantes puderam, conforme seus conhecimentos adquiridos, avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando o produto educacional desenvolvido por eles.

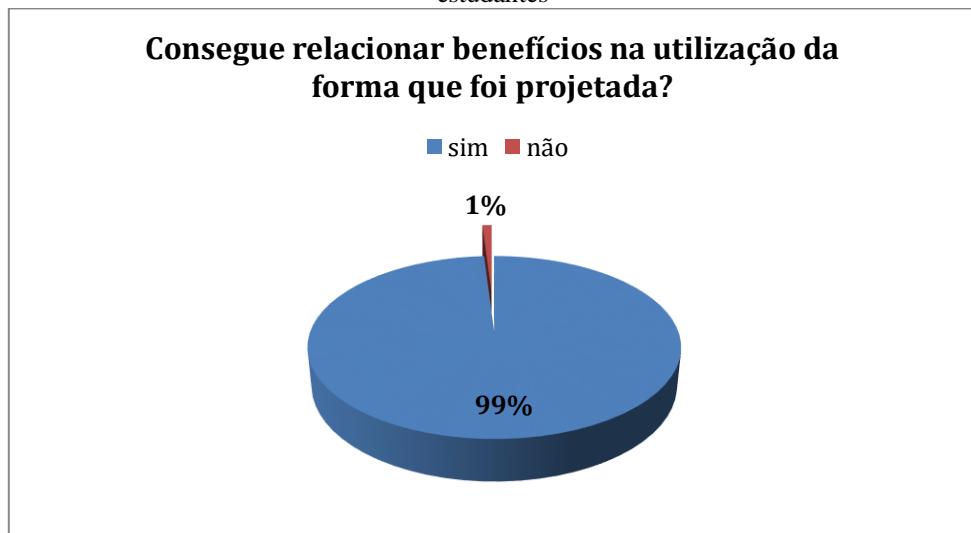
Nos Itinerários Formativos, como o desenvolvimento do eixo estruturante de Mediação e Intervenção Sociocultural, foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade

EMIFCNT07 “Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais relacionadas a fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos” (BRASIL, 2018b, p. 96).

6.2.12 Questão 11 - Consegue relacionar benefícios na utilização da forma que foi projetada?

A pergunta teve o objetivo de verificar o nível de consciência ambiental do estudante com a utilização da composteira (APÊNDICE W) e se foi possível identificar conteúdos de Química durante a execução do processo.

Gráfico 14 - APÊNDICE W – Gráfico referente à verificação dos benefícios na compostagem, segundo os estudantes



Fonte: autoria própria.

Dos discentes que responderam à questão, 99 % conseguiram apresentar respostas condizentes com a produção e utilização do biodigestor, como é possível verificar nos relatos dos estudantes:

Estudante A17: “O processo de compostagem é muito eficiente pois a decomposição gera nutrientes para as plantas”.

Estudante D 07: “Usar a composteira e reduzir os impactos dos rejeitos, produzindo adubo”.

Estudante D12: “Eu acho que o meio ambiente, no caso o lixo, causa menos dano com o tratamento feito, a decomposição em substâncias úteis é muito importante”.

Destaca-se a habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT309 “Analizar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis” (BRASIL, 2018a, p. 560).

Conforme os relatos transcritos dos estudantes, foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza de código EM13CNT105 “Analizar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida” (BRASIL, 2018a, p. 555).

Também foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT203 “Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia [...]” (BRASIL, 2018a, p. 557).

Ainda que, mesmo com todo processo contextualizado com a Química Ambiental e ciclos biogeoquímicos, houve uma quantidade mínima de discentes, 1%, que não conseguiu relacionar os benefícios do uso das composteiras, como o relato do estudante B18: “é meio complexo a questão de se colocar resto de alimentos e isso *virar* outras coisas”.

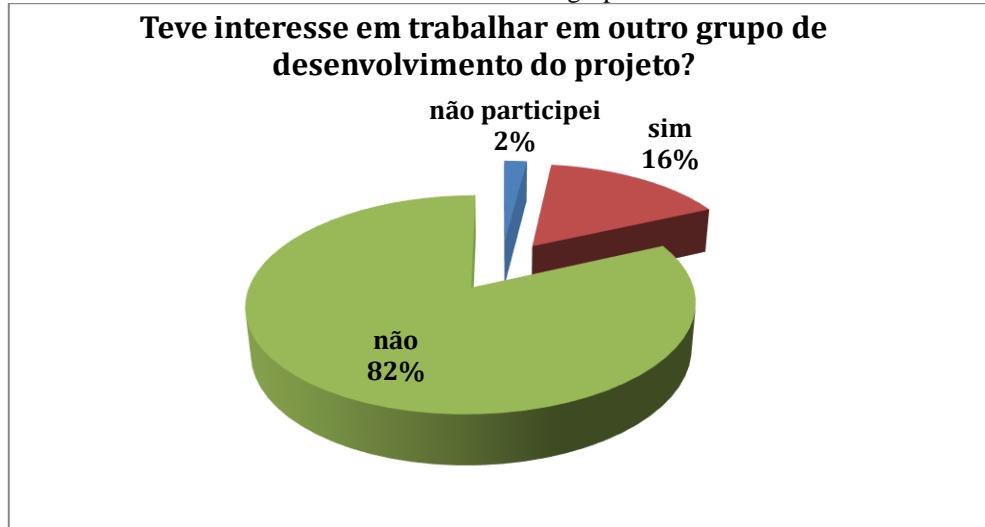
O aprendizado pôde ser desenvolvido neste projeto relacionando as habilidades mencionadas com os fenômenos químicos e biológicos que ocorrem na compostagem, conforme o relato transscrito do estudante B18.

Considerando as Habilidades Específicas dos Itinerários Formativos Associadas ao Eixo Estruturante, a habilidade EMIFCNT01 “investigar e analisar situações-problema e variáveis que interferem na dinâmica de fenômenos da natureza e/ou de processos tecnológicos, considerando dados e informações” (BRASIL, 2018a, p. 555) foi desenvolvida conforme análise das respostas mencionadas, pois a partir da construção e utilização da composteira os estudantes avaliaram o funcionamento com os benefícios da compostagem e a redução dos impactos dos resíduos sólidos.

6.2.13 Questão 12 - Teve interesse em trabalhar em outro grupo de desenvolvimento do projeto?

A questão teve por finalidade verificar a competência geral da Base Nacional Comum Curricular relacionada à empatia e à discussão de ideias desenvolvidas (APÊNDICE X) pelos discentes durante o projeto.

Gráfico 15 - APÊNDICE X – Gráfico referente à verificação a respeito do interesse discente em desenvolver seu trabalho em outro grupo



Fonte: autoria própria.

Conforme as respostas, 87% dos estudantes não tiveram interesse em mudar de grupo de desenvolvimento de seus respectivos projetos, o que indica o desenvolvimento da competência geral da BNCC de número 9:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018a, p. 10).

Com trabalho coletivo de pesquisa e debate de ideias com solução de problemas e dificuldades, foi possível verificar o desenvolvimento da competência geral da BNCC de número 10: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018a, p. 10).

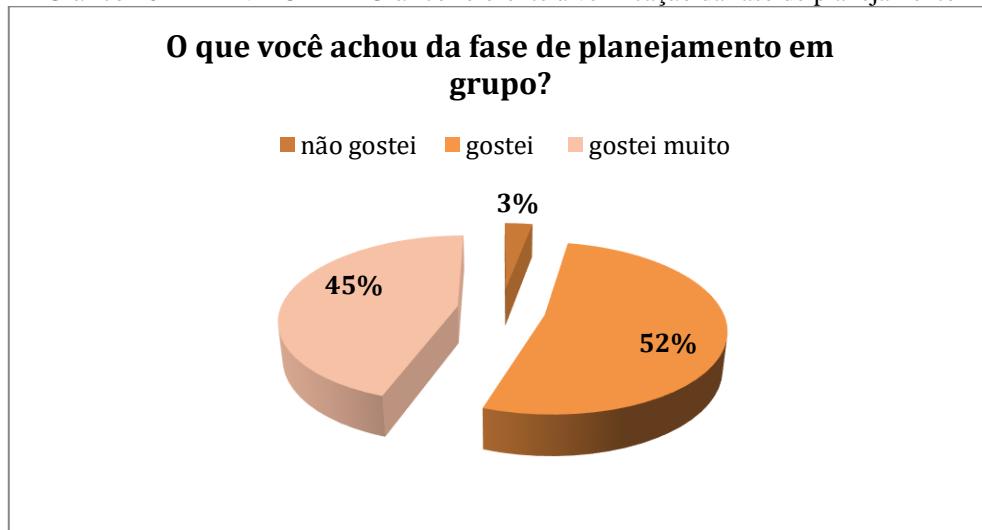
Os estudantes que tiveram interesse em mudar de grupo por alegar não estar conseguindo participar de forma efetiva do trabalho em grupo, tiveram seu pedido atendido. A intervenção do professor com a finalidade de mediação de conflitos foi necessária em relação a essa questão.

6.3 Questionário 3

6.3.1 Questão 1 - O que você achou da fase de planejamento em grupo?

A questão teve o objetivo de verificar se os estudantes, durante o processo de planejamento e realização do projeto da composteira, horta vertical e do manual de divulgação, tiveram objetivos em comum em sua maioria (APÊNDICE Y).

Gráfico 16 - APÊNDICE Y – Gráfico referente à verificação da fase de planejamento



Fonte: autoria própria.

Verificou-se que a maior parte dos participantes, 52%, relatou ter “gostado” da atividade, 45% relataram ter “gostado muito” do trabalho realizado.

Relacionado ao desenvolvimento de Educação Ambiental verificou-se também o desenvolvimento da habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT105 (BRASIL, 2018a, p. 555), que se refere a analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana, desta forma tomando ações para resolver este problema.

O desenvolvimento de um pensamento voltado para uma consciência ambiental, no caso o tratamento de resíduos sólidos, pode ser verificado na competência geral da BNCC de número 7 “[...]a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta” (BRASIL, 2018a, p. 9).

A habilidade de Ciências da Natureza de código EM13CNT307 “[...] propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano” (BRASIL, 2018a, p. 559)

foi verificada nas fases de planejamento, desenvolvimento e execução deste projeto, na qual foi possível relacionar conceitos fundamentais de Química Ambiental.

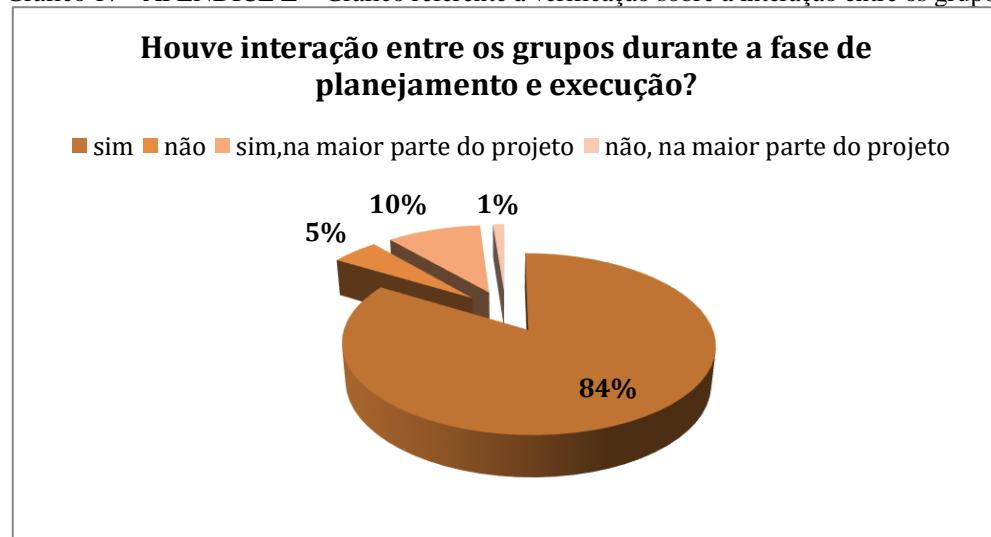
Uma pequena fração de 3% informou não ter gostado das atividades. E nas justificativas foi verificado que se tratou de casos pontuais nas propostas de construção, seja da composteira, na horta ou no manual. Os estudantes tiveram total liberdade de desistir do desenvolvimento do projeto em qualquer fase.

6.3.2 Questão 2 - Houve interação entre os grupos durante a fase de planejamento e execução?

A interação, o respeito a diversidades de opiniões em relação aos projetos, a negociação de saberes entre os elementos dos grupos, e a exposição e intercâmbio de ideias entre os grupos foram avaliadas também de forma específica nesta questão (APÊNDICE Z).

O respeito à diversidade de ideias, a habilidade de discutir de forma objetiva com respeito às opiniões e o desenvolvimento do projeto de forma coletiva com respeito à pluralidade foram os objetivos desta questão na fase de desenvolvimento do projeto.

Gráfico 17 - APÊNDICE Z – Gráfico referente à verificação sobre a interação entre os grupos



Fonte: autoria própria.

Foi verificado nesta questão que a maioria dos discentes durante o planejamento do projeto, apresentação e posterior execução, obteve uma maior porcentagem de satisfação, 83%, nesta análise foi verificado que apenas 7% dos jovens tiveram um nível de satisfação na fase de planejamento, divulgação e consequente culminância da proposta. A satisfação parcial por parte dos estudantes se deu também por discordâncias entre as sugestões dos colegas de grupo das propostas a serem executadas.

Foi observado e registrado a insatisfação de uma minoria dos participantes, 4%, que durante o processo, desistiram de fazer parte do grupo, alegando não ter mais interesse em participar do projeto.

Durante os trabalhos em grupo foi possível verificar o desenvolvimento da competência geral da BNCC número 7:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

A competência geral da BNCC número 9 também foi observada como ponto de desenvolvimento no projeto:

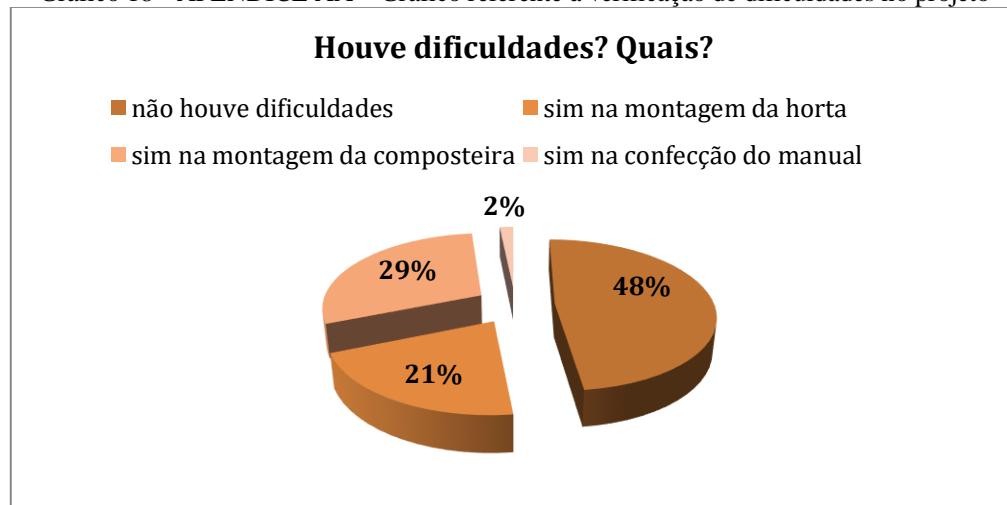
Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018, p. 10).

Ocorreram durante o projeto casos pontuais de discentes que não participaram do projeto, alegando problemas pessoais. Importante salientar nesses casos relatados os impactos ocasionados pela pandemia aos núcleos familiares, indissociáveis do rendimento estudantil.

6.3.3 Questão 3 - Houve dificuldade? Quais?

A questão semiestruturada, (APÊNDICE AA) teve por objetivo verificar as dificuldades dos estudantes durante a fase de desenvolvimento do projeto e as competências e habilidades desenvolvidas previstas na BNCC.

Gráfico 18 - APÊNDICE AA – Gráfico referente à verificação de dificuldades no projeto



Fonte: autoria própria.

Da população pesquisada, 48% alegaram não terem tido nenhum tipo de problemas durante as fases de execução do projeto.

A execução do projeto da horta apresentou dificuldades, cerca de 21% dos participantes, nas fases de planejamento e execução. A composteira apresentou dificuldades na fase de planejamento e execução, no caso específico de 30% dos participantes. As dificuldades mais relatadas foram na fase de planejamento, pois muitos tiveram dúvidas de como construir e quais materiais usados.

Relato que na fase de intercâmbio entre os grupos A, B, C e D das composteiras, foi definido um processo único com os materiais e metodologia de execução a ser definida.

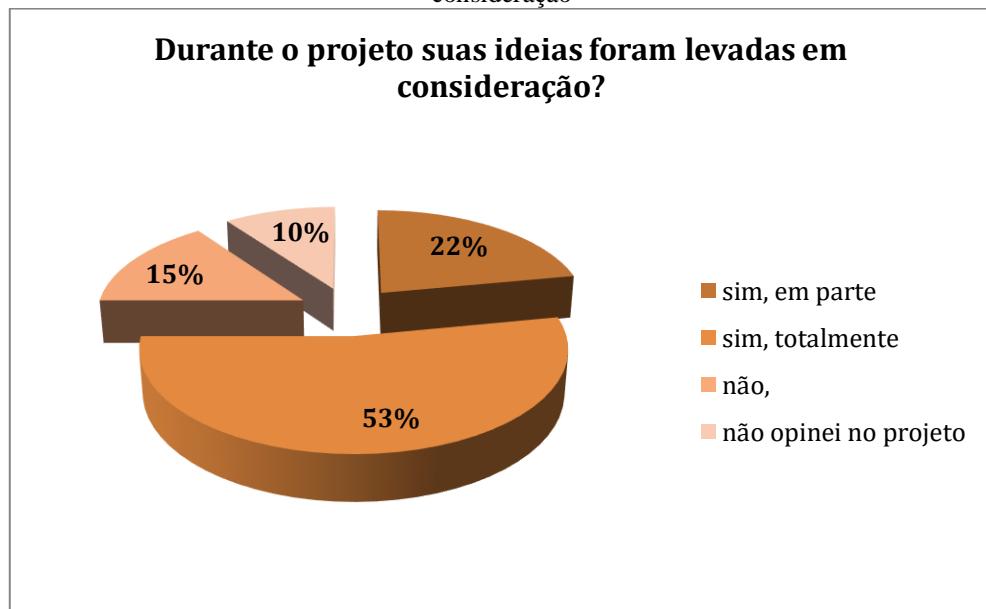
A competência geral número 9 da BNCC pôde ser verificada nesta questão:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018a, p. 10).

6.3.4 Questão 4 - Durante o projeto suas ideias foram levadas em consideração?

A questão teve o objetivo de verificar entre os grupos o desenvolvimento, se o respeito às contribuições entre os discentes foi levado em consideração (APÊNDICE BB) conforme as opiniões de cada participante durante este projeto.

Gráfico 19 - APÊNDICE BB – Gráfico referente à verificação se as opiniões dos estudantes foram levadas em consideração



Fonte: autoria própria.

A maior parte relatou que as reuniões no colégio e debates em grupos, em que todos os participantes que quiseram contribuir para os grupos tiveram suas opiniões levadas em consideração, 53%, no desenvolvimento do projeto.

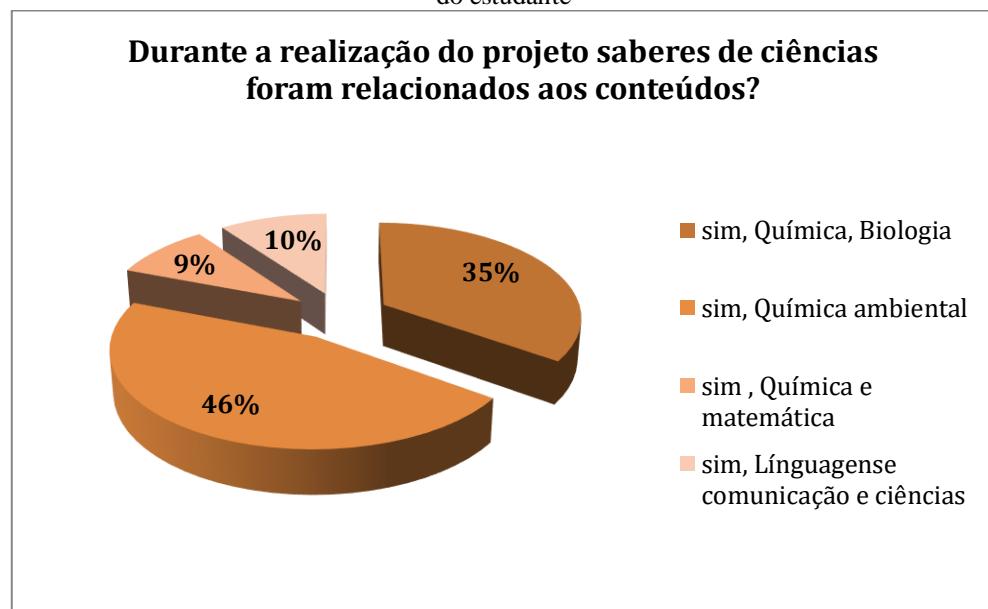
Pôde-se destacar a competência geral de número 9 da BNCC, que versa a respeito do exercício da empatia, o diálogo como resolução de conflitos, o respeito ao outro e aos direitos e deveres de cada indivíduo, com acolhimento e valorização da diversidade dos grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018a, p. 10).

Apenas uma pequena fração de discentes relatou que os demais colegas de grupo não levaram em consideração suas propostas, por questões de voto. Importante salientar que as decisões foram tomadas visando opiniões majoritárias, o processo foi democrático com respeito às diversidades de ideias.

6.3.5 Questão 5 - Durante a realização do projeto, saberes de Ciências foram relacionados aos conteúdos?

A questão objetiva verificar se os estudantes, durante o processo, conseguiram identificar os conteúdos das áreas de conhecimento envolvidas no projeto (APÊNDICE CC), relacionando e justificando o motivo de suas respostas.

Gráfico 20 - APÊNDICE CC – Gráfico referente à verificação de identificação de saberes curriculares por parte do estudante



Fonte: autoria própria.

Foi verificado que a maior parte identificou os componentes curriculares de Química e Biologia em todas as opções durante o processo.

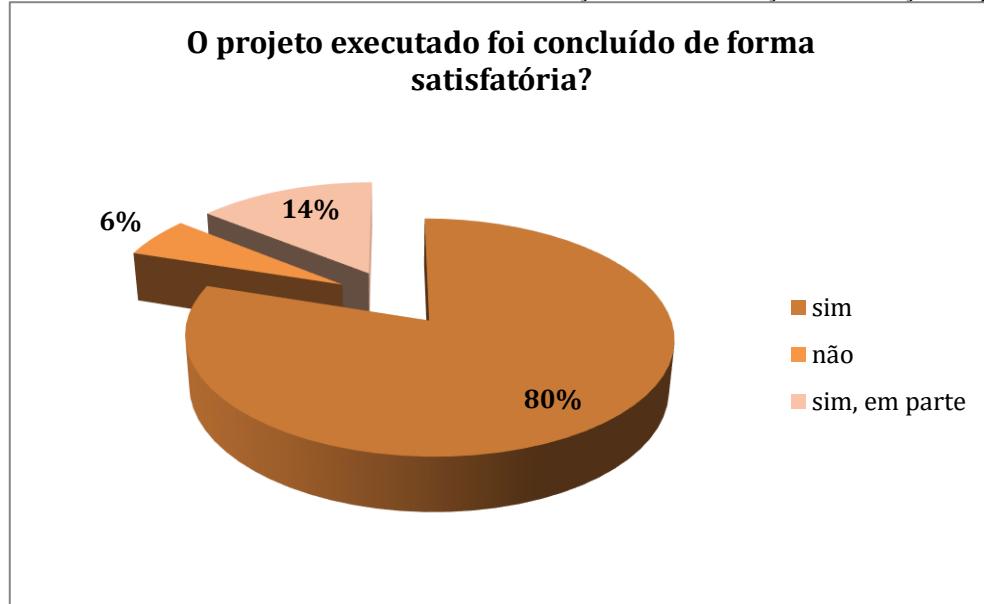
A habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT105: “analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência da atividade humana, com o objetivo de promover ações que busquem solucionar questões de poluição ambiental.” Pode ser relacionado com as respostas observadas (BRASIL, 2018a, p. 555).

Também foi possível analisar a partir destas respostas, o desenvolvimento da habilidade de código alfanumérico EM13CNT206 (BRASIL, 2018a, p. 558) de Ciências da Natureza, na qual a questão de debater a preservação e conservação da biodiversidade foram desenvolvidas.

6.3.6 Questão 6 - O projeto executado foi concluído de forma satisfatória?

Verificar a quantidade de estudantes que executaram, de forma satisfatória (APÊNDICE DD), o projeto com a temática Educação Ambiental foi o objetivo principal desta questão.

Gráfico 21 - APÊNDICE DD – Gráfico referente à verificação sobre a aceitação na execução do projeto



Fonte: autoria própria.

Dada uma porcentagem de 80% podemos concluir que o projeto teve seu objetivo concluído de forma eficiente com os estudantes que optaram por participar do mesmo de forma integral, conforme relato dos estudantes abaixo:

Estudante A 08: “Sim, pois o projeto busca resolver um problema ambiental”.

Estudante B 17: “Sim, a compostagem pode reduzir a poluição que causamos ao nosso meio”.

Estudante C 07: “Sim, construímos a horta e composteira com materiais simples como forma de poluir menos”.

Estudante D 11: “Gostei muito do projeto, pois vimos uma maneira de Educação Ambiental”.

A habilidade EM13CNT206 de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018a, p. 558), a qual versa sobre discussão de questões ambientais com políticas ambientais que estejam pautadas em sustentabilidade, foi verificada nas respostas dos estudantes.

Ao analisar a resposta do Estudante C07 foi verificado o desenvolvimento da habilidade EM13CNT307 (BRASIL, 2018a, p. 559) Ciências da Natureza, na construção da composteira e da horta, com materiais reutilizados propostos como parte de soluções seguras e sustentáveis.

6.3.7 *Questão 7 - É possível continuá-lo com os anos seguintes no Ensino Médio?*

O questionamento teve o objetivo de verificar com os estudantes a possibilidade de continuidade do projeto durante os anos seguintes, (APÊNDICE EE) com apropriação de novos conhecimentos ou aprofundamento de componentes curriculares de Ciências da Natureza.

Gráfico 22 - APÊNDICE EE – Gráfico referente à verificação da continuidade do projeto nos anos seguintes



Fonte: autoria própria.

A questão verificou de forma majoritária, 87%, o interesse de continuidade do projeto, construído com o protagonismo estudantil no ano seguinte, podendo ser ponto de partida para negociação de novos saberes de Ciências da Natureza.

Foi possível verificar o desenvolvimento de competências gerais da BNCC, como a competência número 2:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Habilidades específicas de Ciências da Natureza puderam ser verificadas novamente na resposta do estudante, transcrita a seguir:

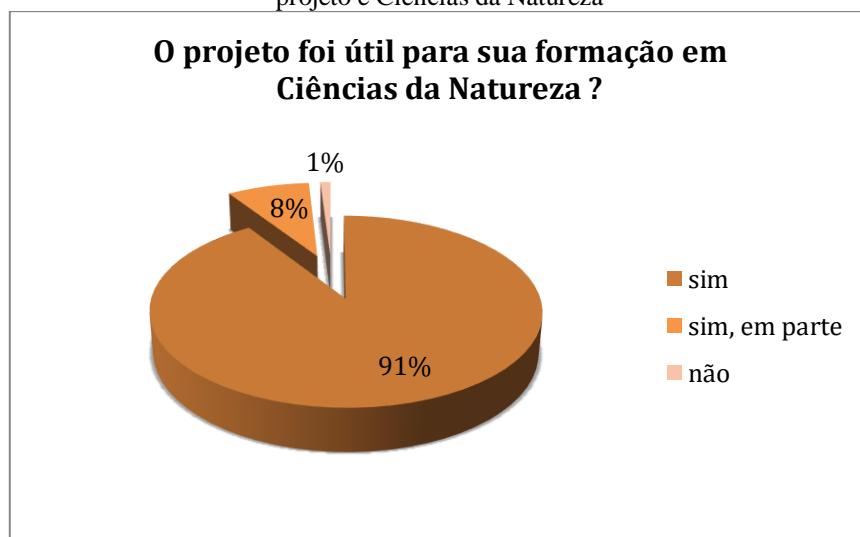
Estudante A14: “Sim, o projeto desenvolvido foi possível estudar de forma prática os efeitos maléficos da poluição e formas de combater danos ao meio ambiente”.

Verificou-se a habilidade de Ciências da Natureza EM13CNT203: “Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida” (BRASIL, 2018a, p. 557).

6.3.8 *Questão 8 - O projeto foi útil para sua formação em Ciências da Natureza?*

A questão teve o objetivo de verificar a relação de saberes de Ciências da Natureza, (APÊNDICE FF), como Química Ambiental, com compostos químicos existentes no meio ambiente. A problemática dos impactos causados pela ação humana ao meio em que os discentes estiveram incluídos também pode ser verificada nas respostas desta questão.

Gráfico 23 - APÊNDICE FF – Gráfico referente à verificação de identificação por parte do estudante com o projeto e Ciências da Natureza



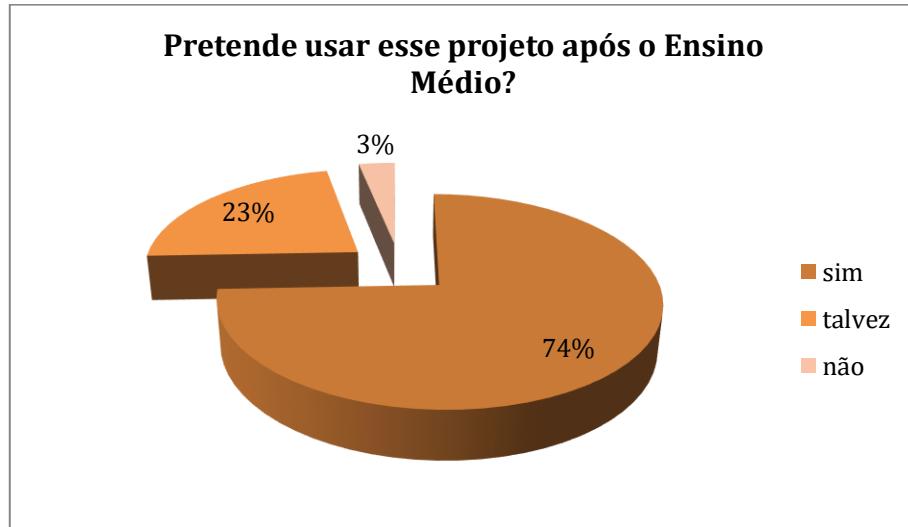
Fonte: autoria própria.

Foi verificado que, para quase todos os participantes da pesquisa, é possível relacionar conteúdos de Ciências da Natureza com atividades em que o estudante tenha uma apropriação do conhecimento, sendo o protagonismo o norteador do processo, com uma mediação necessária por parte do docente.

6.3.9 Questão 9 - Pretende usar esse projeto após o Ensino Médio?

A efetiva apropriação de conceitos básicos de Educação Ambiental para a vida do discente foi a finalidade da questão (APÊNDICE GG). A possibilidade de replicar o projeto desenvolvido na escola para a vida, de forma total ou parcial, pôde ser analisada, conforme relato dos estudantes.

Gráfico 24 - APÊNDICE GG – Gráfico referente à verificação sobre a utilização do projeto pelo estudante após o Ensino Médio



Fonte: autoria própria.

Foi verificado que 74% dos estudantes tiveram interesse em utilizar o projeto após o Ensino Médio. A Educação Ambiental, componente da Química Ambiental, foi relatada nas respostas dos discentes descritas abaixo:

Estudante A11: “Sim, no trabalho pudemos discutir questões de solução de problemas de poluição o que faremos com o lixo que produzimos”.

Estudante B14: “Sim, na minha casa tem uma horta e vou utilizar a compostagem, achei muito interessante”.

Estudante C14: “Foi um projeto que posso trabalhar na minha casa após o ensino”.

Estudante D14: “Sim, o processo de compostagem já estou fazendo na casa da minha vó”.

Conforme os relatos transcritos, foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade EM13CNT206: “Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.” pode ser observada nas respostas dos estudantes (BRASIL, 2018a, p. 557).

Analizando as respostas dos estudantes, foi verificada a capacidade de analisar as questões socioambientais e a sua relação com os recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas para a solução de problemas ambientais, relacionadas à habilidade EM13CNT309 de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018a, p. 560).

A habilidade relacionada ao saber científico do Itinerário Formativo de código alfanumérico EMIFCG05, condizente com a BNCC, foi desenvolvida no decorrer do projeto, questionando, modificando e adaptando ideias existentes de forma a executar um projeto próprio que pode ser desenvolvido na vida dos estudantes.

Verificou-se no eixo estruturante de mediação e intervenção sociocultural com as habilidades relacionadas à convivência e à atuação sociocultural em específico EMIFCG07: “Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando [...] a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis” (BRASIL, 2018b, p. 95).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O benefício (direto ou indireto) relacionado a este estudo foi poder contribuir para a reflexão dos professores e também dos participantes, sobre a necessidade de agregar o uso das tecnologias da educação existentes em suas metodologias, ou seja, no processo de ensino e aprendizagem de Química Ambiental, relacionado às novas propostas educacionais, ditadas pela Base Nacional Comum Curricular, tornando esse processo mais significativo ao aproximar-se de seu contexto social.

Como riscos, podemos citar o desconforto relacionado à participação do preenchimento dos questionários a serem aplicados. No entanto, os alunos foram esclarecidos de que poderiam se afastar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou dano pessoal, no caso de sentirem-se desconfortáveis a responder alguma das perguntas, poderiam não fazê-lo.

Os resultados da pesquisa foram utilizados para fins acadêmicos de discussão científica e para divulgação dos resultados em eventos científicos e/ou revistas da área de interesse na educação em Química, no caso específico dos Itinerários Formativos relacionados ao protagonismo estudantil previstos na BNCC.

O manual de fabricação da composteira desenvolvido pelos estudantes está disponível gratuitamente, para que a comunidade do colégio e a acadêmica possa utilizá-lo, objetivando a apropriação e divulgação do conhecimento, contribuindo assim para o processo de aprendizagem.

Considerando a proposta educacional de lecionar conteúdos relacionados com problemáticas ambientais, em consonância com uma nova proposta educacional que entrou em vigor no corrente ano com um novo componente curricular, o Projeto de Vida, em que competências socioemocionais são trabalhadas de modo a desenvolver um senso de compreensão e objetivos a serem desenvolvidos pelo estudante no decorrer do seu ciclo acadêmico.

Ao analisar as respostas, após o desenvolvimento do projeto desenvolvido pelos estudantes, com destaque a um protagonismo discente e como desenvolvimento da contextualização de conteúdos de Ciências da Natureza, no caso um foco nos conteúdos de Química Ambiental lecionados em 2021, verificamos que os objetivos foram alcançados pelo projeto, de forma a se contextualizar conteúdos com atividades práticas, nas quais o jovem possa desenvolver competências e habilidades durante a resolução de problemas em suas atividades.

Os Itinerários Formativos podem ser lecionados como campos de aprofundamento de saberes nas áreas de conhecimentos, como propõe a BNCC, tendo como orientador o Projeto de Vida, sendo ele norteador de autoconhecimento e direcionamento, a fim de formar um cidadão apto e ativo para sua comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDAIZ-VILLANUEVA, O. *et al.* Evaluation of computer tools for idea generation and team formation in project-based learning. **Computers & Education**, [s. l.], v. 56, n. 3, p. 700-711, abr. 2011. Elsevier BV. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131510002976>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- BADIA, A.; GARCÍA, C. Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, v. 3, n. 2, p. 42-54, 2006.
- BASTOS, Celso Ribeiro. **Curso de direito constitucional**. 21. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2000.
- BASTOS, Fábio P. **Pesquisa-ação emancipatória e prática educacional dialógica em ciências naturais**. 1995. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995
- BATES, A. W. Tony. **Educar na era digital** [livro eletrônico]: design, ensino e aprendizagem / A. W. (Tony) Bates; [tradução João Mattar]. 1. ed. -- São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. (Coleção tecnologia educacional; 8).
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes semina: **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 9, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BOSS, S.; KRAUSS, J. **Reinventing project based learning**: your field guide to realworld projects in the digital age. Washington: International Society For Technology In Education, 2007. 200 p.
- BOSS, S.; LARMER, J.; MERGENDOLLER, J. R. **PBL for 21ST Century Success**. [S. l.]:Buck Institute for Education (BIE), 2013. 148 p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da república, [1988]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 13 abr. 2022.

BRASIL. Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Institui a política de fomento à implantação das escolas de Ensino Médio em tempo integral. Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 13 abr. 2022.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da república, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 13 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 1.432, de 28 de dezembro de 2018. Estabelece os referenciais para elaboração dos Itinerários Formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Brasília, DF: ABMES, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base nacional comum curricular (BNCC). Brasília, DF: MEC, 2018a. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 13 abr. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2006. v. 1. 239p.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de educação média e tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2022.

CASTRO, J. B. Construção do conceito de covariação por estudantes do Ensino Fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

COSTA, T. [S. l.: s. n.], 25 set. 2016. 1 vídeo (11:56 min). Tóxic Guanabara, episódio 1 – a baía triste. Publicado pelo canal Figura Media. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Lqhd53UjtCw>. Acesso em: 15 jul. 2021.

CUSTÓDIO, B. P.; MERSONI, C.; SCHNEIDER, C. A. Manual prático de compostagem. Garibaldi, RS: SMMA, 2011. Disponível em: <https://aquaponiabrasil.files.wordpress.com/2015/09/manual-compostagem-1.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2022.

DINIZ, D. H. **Pedagogia por projeto:** influência do uso da técnica no aproveitamento acadêmico dos alunos do Ensino Médio do Colégio São Paulo de Belo Horizonte, MG. 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local.** Brasília-DF: Líber, 2007.

EMBRAPA. **Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade.** Circular Técnica-59. Aracaju, SE: Embrapa, 2009.

FANTACHOLI, F. N. O Brincar na Educação Infantil: Jogos, Brinquedos e Brincadeiras - Um olhar psicopedagógico. **Revista Científica Aprender**, 5. ed., dez. 2011. Disponível em: www.revista.fundacaoaprender.org.br. Acesso em: 24 mar. 2022.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de química e biologia.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013. 222 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** Saberes necessários à Prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAJARDO, Marcela. Pesquisa participante: propostas e projetos. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). **Repensando a pesquisa participante.** São Paulo: Brasiliense, 1985. p. 15-50.

GALEMBECK, E.; COSTA, C. A evolução da composição da atmosfera terrestre e das formas de vida que habitam a Terra. **Revista química nova na escola**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 318-323. nov. 2016. Disponível em: http://qnesc.sbn.org.br/on-line/qnesc38_4/06-EA-57-15.pdf Acesso em 23 de março de 2022.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapis y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 10, p. 43-49, novembro de 1999.

GONÇALVES, Suzane da Rocha Vieira. Interesses mercadológicos e o “novo” Ensino Médio. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 11, n. 20, p. 131-145, jan./jun. 2017.

GOTARDO FILHO, C. *et al.* **Como montar uma composteira caseira.** Andradina: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, ago. 2018. Disponível em: https://www.andradina.sp.gov.br/arquivos/31_arquivo_compostagem_.pdf. Acesso em: 4 fev. 2022.

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.

JOHNSON, D. J.; MYKLEBUST, H. R. **O cérebro e a aprendizagem**. São Paulo. Pioneira, 1987.

KARAHOCA, D.; KARAHOCA, A.; UZUNBOYLUB, H. Robotics teaching in primary school education by project based learning for supporting science and technology courses. **Procedia Computer Science**, [s. l.], v. 3, p. 1425-1431, 2011.

LEWIN, A. M. F; LOMASCÓLO, T. M. M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 2, p. 147-510, 1998.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Espaço Acadêmico**, Paraná, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/19112/10268>. Acesso em: 06 mar. 2022.

LIRA, G. S., et al. **Manual compostagem**. João Pessoa, PB: UFPB, jun. 2019). Disponível em: <https://www.ufpb.br/cga/contents/documentos/manual-de-compostagem.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2022.

LISO, M. R. J., GUADIX, M. A. S., & TORRES, E M. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía?. **Educación Química**, v. 13, n. 4, p. 259- 266, 2002.

MACEDO, Elizabeth. Base Nacional Curricular Comum: novas formas de sociabilidade produzindo sentidos para a educação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1530- 1555, 2014.

MAIA JÚNIOR, L. S.; COSTA, G. S. Dificuldades de aprendizagem em química de alunos do Ensino Médio na escola Cônego Anderson Guimarães Junior. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20680>. Acesso em: 06 mar. 2022.

MALDANER, O. A. A **formação inicial e continuada de professores de química: professor/pesquisador**. Ijuí: Unijuí, 2006.

MARQUES, S. K. J. Aprendendo com PBL – Experiência de Aplicação do PBL no curso de engenharia civil do IFAL – Palmeira dos Índios. In: MÄLLINEN, S.; PROKKI, C. “**Eu não sou um professor, sou um Educador**” – Finnish education meets. Tempere: Writers and Tampere University of Applied Sciences, 2016. p. 21-27.

MENEZES, H. C.; FARIA, A. G. F. Utilizando o monitoramento ambiental para o ensino da química. Pedagogia de Projeto. **Química nova**, v. 26, n. 2, p. 287-290, 2003.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. **Professor de química:** formação, competências/habilidades e posturas. [S. l.]: [S. n.], 2007.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. **Convergências midiáticas, educação e cidadania:** aproximações jovens. Vol. II. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Ponta Grossa, PR: PROEX/UEPG, 2015. p. 15 -33.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa – características , usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v.1, n. 3, 2º SEM/ 1996.

NÓVOA, António. **Professores:** imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

NUNES, A. S.; ARDONI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: o olhar dos alunos. In: ENCONTRO DIALÓGICO TRANSDISCIPLINAR, 2010, Vitória da Conquista, BA. **Anais** [...]. Vitória da Conquista, BA: Enditrans, 2010.

NUTTI, J. Z. **Distúrbios, transtornos, dificuldades e problemas de aprendizagem:** algumas definições e teorias explicativas. Universidade Federal de Santa Catarina- SC. 2002. Disponível em: <https://daniellemacielpsicologa.webnode.com.br/news/disturbios-transtornos-dificuldades-e-problemas-de-aprendizagem-/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

OMODEI, Juliana D. **Um olhar para a sala de recursos multifuncionais e objetos de aprendizagem:** apontamentos de uma pesquisa e intervenção. 2014. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2013.

PENIN, S.T.S. Didática e cultura: o ensino comprometido com o social e a contemporaneidade. In: CASTRO, A.D.; CARVALHO, A.M.P. (org). **Ensinar a Ensinar – Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira/Thomson, 2001.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

POZO, J.I. (Org.). **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

REGO, T. C. Vygotsky. **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 10a. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

RESÍDUOS SÓLIDOS ALAGOAS. Maceió. Maceió, AL: Resíduos Sólidos, [2020]. Disponível em: <http://www.residuossolidos.al.gov.br/gestao-municipal/o-municipio>. Acesso em: 25 nov. 2021.

RIBEIRO, M. R. R.; CIAMPONE, M. H. T. O debate acerca da complexidade dos objetos do trabalho docente na área de saúde. **Educação em Revista**, Marília, v. 9, n. 2, p. 51-64, 2011.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVI ENEQ), 18., 2016, Florianópolis, SC, Brasil. **Anais** [...]. Florianópolis: ENEQ, jul. 2016.

ROCHA, N. F. E.; PEREIRA, M. Z. C. O que dizem sobre a BNCC? Produções sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no período de 2010 a 2015. **Espaço Currículo**, v. 9, n. 2, p. 215-236, maio/ago., 2016.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social, o que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, nov. 1996.

SAVIANI, Dermeval. **Sistema nacional de educação e plano nacional de educação**. Campinas: Autores Associados, 2014. p. 118.

SILVA, E. A.; RUFFINO, S. F. **Guia de montagem e manutenção de composteiras**. Programa “ABC na Educação Científica - centro de divulgação científica cultural-USP. São Carlos: CDCC-USP, fev 2008. Disponível em: <https://cdcc.usp.br/wp-content/uploads/sites/512/2019/11/guiaDeComposteiras.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

SILVA, S. F.; NUNEZ, I. B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes – Reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, v. 25, p. 1197-1203, 2002.

SILVA, S. G. As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do Ensino Médio. In: CONGIC, 9. 2013, Currais Novos, RN. **Anais** [...]. Currais Novos, RN: IFRN, p. 1612-1616, jul. 2013.

SILVA, Tatiana A. R.; INTORNE, Aline C. Compostagem como prática interdisciplinar no Ensino Médio. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Campina Grande. **Anais** [...], Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46722>. Acesso em: 25 nov. 2022.

SILVA, W. S. **Didática geral**. São Paulo: UNIP, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE /QUÍMICA (org.). **A Química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e médio**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

STAHNKE, F.; LIMA, A.; BARROS, P. R. M.; BEZ, M. Aprendizagem Baseada em Projetos: o caso Health Simulator. **Revista TEKNOS**, v. 2, p. 39-48, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGRID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & educação**, Bauru, SP, vol. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2001.

TORRICELLI, Enéas. **Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química**. 2007. Tese (Livre docência em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2007.

TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento básico 2021**. 100 maiores cidades brasileiras. [São Paulo]: Trata Brasil, 2021. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_-_Ranking_Trata_Brasil_2021_v2.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

VEIGA, Ilma P.A. "**Escola, currículo e ensino**". In: I.P.A. Veiga e M. Helena Cardoso (org.) Escola fundamental: Currículo e ensino. Campinas, Papirus, 2006.

WWF – Brasil. **Guia de Compostagem**. Coord. Tarcísio de Paula Pinto. Brasília: WWF-Brasil, 2015.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Entrega do questionário 1 para os estudantes	41
APÊNDICE B	(a) Visualização de filmes como temas problematizadores: (a) 1º ano A; (b) 1º ano B	43
APÊNDICE C	(a) Discussões e definições sobre o projeto 1º ano C; (b) Discussões e definições sobre o projeto 1º ano B	49
APÊNDICE D	(a) Definição dos grupos e tarefas do 1º ano C; (b) Definição dos grupos e tarefas do 1º ano D	43
APÊNDICE E	(a) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira 1ºB; (b) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1º D; (c) Apresentando os espaços de construção da horta e utilização da composteira ao 1ºA.	43
APÊNDICE F	(a) Canos doados pelo colégio para construção da horta do 1ºC; (b) <i>Pallets</i> usados pelo 1ºB para execução de seu projeto; (c) Construindo a estrutura da horta vertical do 1ºC ; (d) Construindo a estrutura da horta vertical do 1ºB	52
APÊNDICE G	(a) Explicando aos estudantes a compostagem com um modelo de caixas ao 1ºC; (b) Construção da composteira feita pelos estudantes do 1º ano C; (c) Composteira construída pelo 1ºC; (d) Composteira construída pelo 1ºD	55
APÊNDICE H	(a) Divulgação do manual de compostagem 1º ano A; (b) Divulgação do manual de compostagem 1º ano B; (c) Divulgação do manual de compostagem 1º ano C; (d) Divulgação do manual de compostagem 1º ano D	51
APÊNDICE I	(a) Colocando a cobertura da horta ; (b) Horta do 1ºano D; (c) Horta do 1ºano C; (d) Horta com as composteiras	53
APÊNDICE J	(a) Gráfico: referente à proximidade do estudante da escola ; (b) Gráfico pizza: percepção do estudante quanto aos problemas do seu bairro.	42
APÊNDICE K	Gráfico: verificando a opinião quanto aos serviços públicos (b) gráfico pizza: verificando percepção do estudante quanto ao saneamento básico	45
APÊNDICE L	Gráfico: (a) referente à disciplina que o(a) estudante possui mais afinidade (b) referente à opinião sobre disciplinas terem conteúdos em comum	46

APÊNDICE M	Gráfico referente aos conteúdos que foram importantes para o desenvolvimento do projeto.	48
APÊNDICE N	Gráfico referente às atividades que os discentes tiveram maior dificuldade durante o desenvolvimento do projeto.	50
APÊNDICE O	Gráfico referente a qual(is) conteúdo(s) os estudantes tiveram mais afinidade	56
APÊNDICE P	Gráfico referente ao projeto tem uma relação com seu Projeto de Vida após o Ensino Médio	58
APÊNDICE Q	Gráfico referente aos objetivos e dificuldades do projeto.	59
APÊNDICE R	Sobre a composteira: teve acesso ao material de pesquisa? Cite suas fontes de acesso e pesquisa.	61
APÊNDICE S	Buscou novos dados de pesquisa? Quais?	62
APÊNDICE T	Gráfico referente a verificar erros na composteira	63
APÊNDICE U	Gráfico referente à opinião do estudante quanto a composteira.	65
APÊNDICE V	Gráfico referente a verificar se a composteira produz odor desagradável.	67
APÊNDICE W	Gráfico referente aos benefícios da compostagem.	68
APÊNDICE X	Gráfico referente ao interesse do estudante em desenvolver seu trabalho em outro grupo.	70
APÊNDICE Y	Gráfico referente a verificar a fase de planejamento.	71
APÊNDICE Z	Gráfico referente a verificar a interação entre os grupos	72
APÊNDICE AA	Gráfico referente a verificar se ocorreram dificuldades no projeto.	73
APÊNDICE BB	Gráfico referente a verificar se as opiniões dos estudantes foram levadas em consideração.	74
APÊNDICE CC	Gráfico referente a identificação de saberes curriculares por parte do estudante.	75
APÊNDICE DD	Gráfico referente a verificar aceitação na execução do projeto.	76

APÊNDICE EE	Gráfico referente a verificar a continuidade do projeto nos anos seguintes.	77
APÊNDICE FF	Gráfico referente à identificação por parte do estudante com a relação do projeto e Ciências da Natureza	78
APÊNDICE GG	Gráfico referente a verificar a utilização do projeto após o ensino	79

ANEXO A – Projeto de pesquisa

Título principal: O ENSINO DE QUÍMICA RELACIONADO AOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS: UMA ATIVIDADE DESENVOLVIDA PELOS ESTUDANTES RELACIONADO AOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA EM UM BIODIGESTOR DO TIPO COMPOSTEIRA.

Título: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO AO ENSINO DE QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONFORME OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO.

Desenho: a proposta da pesquisa é propor aos estudantes ações que impactem menos o meio ambiente, com a construção de um biodigestor do tipo “composteira” em consonância às propostas dos Itinerários Formativos para o Novo Ensino Médio, objetivando um protagonismo do estudante no seu processo educacional.

O que são Itinerários Formativos?

Os principais objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são: formação integral, desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, Projeto de Vida, Novo Ensino Médio vinculado aos Itinerários Formativos. A BNCC propõe uma organização curricular mais complexa e com maior interdisciplinaridade entre os conteúdos curriculares, com competências por área de conhecimento e uma visão mais abrangente da formação no Ensino Médio.

Os Itinerários Formativos serão escolhas de conteúdos ao critério dos estudantes, que farão sua opção conforme o projeto que terão para sua vida. Os Itinerários Formativos podem ser divididos em três grandes blocos:

Primeiro bloco : Projeto de Vida: será um conteúdo comum a todos os estudantes , e trará uma orientação e direcionamento dos objetivos do estudante, suas metas , se estudar em uma universidade, qual o curso, se um curso profissionalizante ou uma especialização para o mercado de trabalho.

Segundo bloco : conhecidas como Trilhas de Aprofundamento, são áreas de estudo integradas às áreas de conhecimento, Linguagem e sinais, Ciências da Natureza, nas quais os alunos terão um aprofundamento dos conteúdos em forma de projetos, com o desenvolvimentos das competências das disciplinas.

Terceiro bloco: as disciplinas eletivas, serão conteúdos que os estudantes poderão escolher para complementar os conteúdos curriculares lecionados na base educacional. No caso específico, o aluno que optar seguir um estudo de Ciências da Natureza como área de conhecimento, e que tenha a opção de aprofundar seus conhecimentos em Química, conforme a sua opção no Projeto de Vida, por exemplo: se optar pelo curso de Química, poderá durante o curso optar pelas trilhas de conhecimento de Ciências da Natureza, então nos Itinerários de Ciências da Natureza, este aluno poderá desenvolver um projeto sob orientação de seu professor durante o curso do Ensino Médio. Já no caso das disciplinas eletivas, o discente poderá optar por um curso específico desta área de conhecimento ou de outras, daí o caráter interdisciplinar do I.F, pois as trilhas de conhecimento devem se relacionar.

A proposta de realizar um projeto que seja consonante com a nova estrutura de ensino, na qual as competências mencionadas nos Itinerários Formativos estarão presentes no decorrer da formação do estudante, de forma mais cidadã, pois seguirá o perfil sócio, econômico e cultural, em respeito à diversidade de cultura em nosso território nacional.

Baseado no descarte de lixo e poluição do meio ambiente, tema que pode ser abordado pela disciplina de Química, especificamente Química Ambiental, proponho um projeto de intervenção na escola, com características que abrangem todas as disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia), que pode ser trabalhado em três tipos de propostas educacionais na escola. Conforme nossa proposta multi e interdisciplinar, em Química Ambiental e pode ser desenvolvida de acordo com os Itinerários Formativos e a Base Nacional Comum Curricular.

Resumo: Itinerários Formativos, publicados em 28 de dezembro de 2028, na portaria n.14.432, juntamente com a atualização das Diretrizes Curriculares Nacional e a Base Nacional Comum Curricular para o Novo Ensino Médio, defendem um a formação que leve em consideração o meio em que o estudante está inserido. Diante desse arcabouço de leis educacionais, os estudantes passam a ter uma participação mais efetiva em seu processo de aprendizagem e os objetivos que buscarão após o término do Ensino Médio. Este projeto busca como objetivo o aprendizado de Química, com um projeto em que o estudante seja o protagonista, no qual,

com a supervisão do professor, será possível desenvolver uma composteira, uma horta vertical e materiais de suporte a esse projeto. Durante esse processo, os estudantes serão submetidos a questionários que terão como objetivo avaliar o nível de conhecimento de Química Ambiental e Química Inorgânica. Os estudantes irão desenvolver, sob supervisão do seu professor, um biodigestor do tipo composteira, com o desenvolvimento de um manual para toda a comunidade escolar, no conteúdo de Química Ambiental e compostos inorgânicos. Para isso, serão usados os aplicativos: **Google Meet, Google Class, Google Forms e WhatsApp.**

Introdução: LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL E A NOVA ESTRUTURA EDUCACIONAL,

Os principais objetivos da Base Nacional Comum Curricular, BNCC são: formação integral, desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, Projeto de Vida, Novo Ensino Médio vinculado aos Itinerários Formativos. A BNCC propõe uma organização curricular mais complexa e com maior interdisciplinaridade entre os conteúdos curriculares, com competências por área de conhecimento e uma visão mais abrangente da formação no Ensino Médio. A organização dos Itinerários Formativos propõe uma flexibilização dos currículos atuais do Ensino Médio. Com a proposta do Novo Ensino Médio, os Itinerários Formativos fundamentam a proposta da BNCC, que já regula uma formação geral básica e uma mais específica, com questões como Projeto de Vida, que dará um rumo dos conteúdos a serem estudados pelo aluno. Conforme a nova estrutura, o Ensino Médio terá uma formação geral básica com, no máximo, 1800 horas, isso nos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

No caso, a formação básica deverá ter uma metodologia de trabalho interdisciplinar, ou seja, nos conteúdos curriculares deverão ter espaços de interdisciplinaridade. A base geral no Ensino Médio deverá ser organizada por áreas de conhecimento e não mais por componentes curriculares. As outras 1200 horas, que serão estudados os Itinerários Formativos e o Projeto de Vida, e as disciplinas eletivas. A Lei n.1.432, de 28 de dezembro de 2018, estabeleceu os referenciais para os Itinerários Formativos, conforme previstos nas Diretrizes Nacionais do Ensino Médio, DCN publicadas em 21 de dezembro de 2018. Os Itinerários Formativos serão escolhas de conteúdos ao critério dos estudantes, que farão sua opção conforme o projeto que terão para sua vida. Os Itinerários Formativos são projetos novos, com uma proposta de contextualização mais específica de habilidades e competências. Importante salientar que os Itinerários Formativos não foram elaborados como um reforço da BNCC, são um aprofundamento e um complemento da Base Comum Curricular. Importante também o papel das universidades na interação com os colégios e escolas, pois estas são instituições que importantes, caso os estudantes escolham um curso superior. A proposta dos itinerários no Ensino Médio como contribuição para o desenvolvimento mais específico do estudante, acreditamos ser importante uma proposta de consulta da comunidade escolar para saber qual a preferência de formação do público estudantil, adequando assim os I.F ao colegiado, como por consequência tendo um aluno mais participativo, questionador, empreendedor aos desafios que estão por vir.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO RELACIONADA AOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS

A proposta de realizar um projeto que seja consonante com a nova estrutura de ensino, em que as competências mencionadas nos Itinerários Formativos estarão presentes no decorrer da formação do estudante, de forma mais cidadã, conforme perfil sócio, econômico e cultural, em respeito à pluralidade de nosso território nacional. Baseado no descarte de lixo e poluição do meio ambiente, tema que pode ser abordado pela disciplina de Química, especificamente Química Ambiental, propomos um projeto de intervenção na escola, com características que abrangem todas as disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia), que podem ser trabalhados em três tipos de propostas educacionais na escola. Conforme nossa proposta multi e interdisciplinar, que possui relação com a Química Ambiental e pode ser desenvolvida de acordo com os Itinerários Formativos e a Base Nacional Comum Curricular. A proposta é, conforme a intervenção relacionada aos Itinerários Formativos, pesquisar mediante formulários, a relevância de uma educação em que o estudante é protagonista de suas ações no seu processo educacional, e a relação do meio em que o mesmo vive, ou seja a sua comunidade, seja escolar, de bairro com um projeto ambiental que relate química meio ambiente e sociedade.

Hipótese: durante o processo de lecionar Química para os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio e verificando questões ambientais que ocorrem no nosso cotidiano, como o descarte inadequado de nossos resíduos sólidos (lixo), e a nova proposta educacional do Novo Ensino Médio com uma metodologia em que o estudante será o centro no seu processo de aprendizado. temos os seguintes questionamentos:

1.QUESTIONAMENTO:É POSSÍVEL RELACIONAR OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS COM UM PROJETO AMBIENTAL?

2.QUESTIONAMENTO:A QUÍMICA AMBIENTAL PODE SER LECIONADA DE FORMA PRÁTICA RELACIONANDO CONTÉUDOS CURRICULARES DE QUÍMICA COM EFETIVA PARTICIPAÇÃO DO ESTUDANTE?

Objetivo primário: verificar o nível de aprendizado do estudante no conteúdo de Química Inorgânica, os compostos inorgânicos, ciclo da água, ciclo do carbono, ciclo do oxigênio, ciclo do nitrogênio e respectivas reações químicas com o conteúdo de Química Ambiental: impactos da poluição ao meio ambiente com práticas ambientais no ambiente escolar como proposta de soluções à poluição.

Objetivo secundário: verificar a eficiência dos Itinerários Formativos para esse público conforme um projeto executado sob orientação do professor pesquisador

Metodologia: a partir das aulas de Química Ambiental serão discutidas propostas para reduzir os impactos ambientais, uma das propostas a ser estudada são os biodigestores, do tipo composteira, uma horta vertical construída com materiais reutilizáveis.

Riscos: possível não adaptação do público estudantil à proposta de projetar e fazer o produto educacional. Serão usados materiais de carpintaria (martelos e pregos) sob a supervisão do professor responsável pelo projeto.

Benefícios: desenvolvimento nos estudantes de habilidades ativas com resolução de problemas durante a construção da composteira e horta vertical, além de elaboração de um guia informativo para a comunidade escolar sobre seu uso. .

Metodologia e análise de dados: serão aplicados questionários, nos quais a forma de pesquisa será de forma quantitativa e qualitativa, analisando o perfil do estudante, os conteúdos e a dinâmica do projeto.

Desfecho primário: a Educação Ambiental com a apresentação das problemáticas que a poluição causa ao meio ambiente com a apresentação de propostas a serem desenvolvidas para reduzir o impacto de descarte de resíduos sólidos. Questionários serão aplicados para se conhecer o perfil do estudante e seus conhecimentos relacionados ao conteúdo.

Desfecho secundário : planejamento elaborado pelos estudantes com supervisão do professor e com análise dos dados coletados .

Orçamento financeiro: os materiais impressos serão custeados pelo pesquisador, bem como os materiais que serão utilizados no projeto e produto educacional.

Bibliografia:

- PAULO FREIRE, PEDAGOGIA DA AUTONOMIA:
 ROCHA, J. C., ROSA, A. H., CARDOSO, A. A., Introdução à Química Ambiental, Porto Alegre, Bookman, 2004.
 Bogdan, R.; Biklen, S.; Investigação Qualitativa em Educação, Ed. Porto: Portugal, 1994.
- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.
- BAIR,C.;Química Ambiental. 2^a ed.;Porto Alegre: Bookman. 2002.
- ROCHA J. C., ROSA A. H., CARDOSO A. A. Introdução à Química Ambiental. 2ed. São Paulo. Makron Books. 2004.
- MACÊDO, J. A. B. Introdução à Química Ambiental – Química & Meio Ambiente & 66 Sociedade. 2^a ed., 2006.
- SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. Química Ambiental. 2^a ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda. 2008.

ANEXO B – Parecer UFAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.128.130

coletados, bem como o tempo de armazenamento do material e a forma do seu descarte, também em consonância com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do CNS;

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador procedeu a juntada da Declaração em comento, afirmando que o material coletado ficará em poder dos pesquisadores pelo período de 05 anos e que o descarte será feito triturando os formulários e questionários, descartando para coleta de resíduos sólidos.

5. Necessidade de proceder à juntada de Demonstrativo da existência de infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da pesquisa, com a concordância documentada da instituição, no caso o "COLÉGIO ESTADUAL TIRADENTES";

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador anexou a aludida declaração, devidamente carimbada e assinada pela Diretora Pedagógica do Colégio da Polícia Militar Tiradentes;

6- Necessidade de acostar o esboço do questionário de pesquisa, que será aplicado junto a 93 estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual Tiradentes.

PENDÊNCIA ATENDIDA: foram apensados esboços de 3 questionários distintos, sem que haja qualquer óbice em relação a nenhum item constante nos mesmos;

7 - O Orçamento contempla apenas o montante de R\$500,00 (Quinhentos Reais) alusivos às despesas de compra de materiais para biodigestor e horta. Contudo, o pesquisador afirma que os estudantes participarão da construção do material, que envolve utilização de pregos e martelos, assegurando, como minimização dos riscos, que serão fornecidos EPI's, sem fazer constar no orçamento qualquer valor para aquisição dos equipamentos nem justificando se os mesmos serão doados por alguma empresa/instituição. Ainda no tocante ao orçamento, percebe-se incongruência ao que se refere aos questionários que serão aplicados de forma presencial em papel A4, não estando contempladas despesas referentes a papel, cópias e outros custos que envolverão tal etapa;

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador argumenta, em Carta Resposta, que "todo o material a ser utilizado já está disponível no Colégio Tiradentes com a autorização da direção para tal projeto no ambiente do colégio, visto que a proposta é utilizar materiais que ocasionalmente são descartados indevidamente no meio ambiente. Os materiais para construção da composteira, martelos e pregos para construção da horta vertical, bem como folhas para impressão em papel a4 e impressão de toda a pesquisa também já estão disponíveis para uso assim que a pesquisa for autorizada. O

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.128.130

coletados, bem como o tempo de armazenamento do material e a forma do seu descarte, também em consonância com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do CNS;

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador procedeu a juntada da Declaração em comento, afirmando que o material coletado ficará em poder dos pesquisadores pelo período de 05 anos e que o descarte será feito triturando os formulários e questionários, descartando para coleta de resíduos sólidos.

5. Necessidade de proceder à juntada de Demonstrativo da existência de infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da pesquisa, com a concordância documentada da instituição, no caso o "COLÉGIO ESTADUAL TIRADENTES";

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador anexou a aludida declaração, devidamente carimbada e assinada pela Diretora Pedagógica do Colégio da Polícia Militar Tiradentes;

6- Necessidade de acostar o esboço do questionário de pesquisa, que será aplicado junto a 93 estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual Tiradentes.

PENDÊNCIA ATENDIDA: foram apensados esboços de 3 questionários distintos, sem que haja qualquer óbice em relação a nenhum item constante nos mesmos;

7 - O Orçamento contempla apenas o montante de R\$500,00 (Quinhentos Reais) alusivos às despesas de compra de materiais para biodigestor e horta. Contudo, o pesquisador afirma que os estudantes participarão da construção do material, que envolve utilização de pregos e martelos, assegurando, como minimização dos riscos, que serão fornecidos EPI's, sem fazer constar no orçamento qualquer valor para aquisição dos equipamentos nem justificando se os mesmos serão doados por alguma empresa/instituição. Ainda no tocante ao orçamento, percebe-se incongruência ao que se refere aos questionários que serão aplicados de forma presencial em papel A4, não estando contempladas despesas referentes a papel, cópias e outros custos que envolverão tal etapa;

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador argumenta, em Carta Resposta, que "todo o material a ser utilizado já está disponível no Colégio Tiradentes com a autorização da direção para tal projeto no ambiente do colégio, visto que a proposta é utilizar materiais que ocasionalmente são descartados indevidamente no meio ambiente. Os materiais para construção da composteira, martelos e pregos para construção da horta vertical, bem como folhas para impressão em papel a4 e impressão de toda a pesquisa também já estão disponíveis para uso assim que a pesquisa for autorizada. O

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**



Continuação do Parecer: 5.128.130

valor que foi colocado no orçamento, R\$ 500,00, quinhentos reais foi, uma média de cálculo caso todos os materiais que serão utilizados fossem comprados o que não é o caso deste projeto como mencionei anteriormente."

8 - O cronograma está totalmente inadequado com o que fora estabelecido pelo pesquisador durante a elaboração do projeto, constando tão somente em uma única linha "ENTREGA DE TCLE,AUTORIZAÇÃO DE TERMOS E QUESTIONÁRIOS" com prazo de início em 23/08/2021 e prazo final 10/09/2021, não observando sequer os prazos de apreciação do CEP e nem as demais etapas da pesquisa.

PENDÊNCIA ATENDIDA: o pesquisador alterou o cronograma, com datas compatíveis a garantir que só será iniciada a intervenção com o(a)s participantes da pesquisa após autorização deste CEP.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo Aprovado

Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016: O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;

V.S^a. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;

O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;

Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444,térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL	CEP: 57.072-900
Bairro: Cidade Universitária	
UF: AL	Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041	E-mail: cep@ufal.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS**



Continuação do Parecer: 5.128.130

relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.

O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_1785282.pdf	24/11/2021 16:53:41		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaocolegioestrutura.pdf	20/10/2021 18:02:41	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Outros	question3.docx	20/10/2021 17:59:59	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Outros	question2.docx	20/10/2021 17:59:32	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Outros	questionario1cpm9.docx	20/10/2021 17:57:55	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Cronograma	Cronograma.xlsx	20/10/2021 17:53:22	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Outros	cartar_resposta.docx	20/10/2021 17:50:31	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaousomaterial.docx	20/10/2021 17:47:31	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	declaracao1material.docx	20/10/2021 17:46:27	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale_responsavelmenor.docx	20/10/2021 17:44:58	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	talemenor2.docx	20/10/2021 17:43:50	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	talemenor1.docx	20/10/2021 17:42:38	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900

UF: AL **Município:** MACEIO

Telefone: (82)3214-1041

E-mail: cep@ufal.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 5.128.130

Ausência	talemenor1.docx	20/10/2021 17:42:38	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle3.docx	20/10/2021 17:41:30	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle4.docx	20/10/2021 17:40:30	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_COMPOSTAGEM13.p df	20/10/2021 17:33:07	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	20/10/2021 17:17:01	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_plataforma_brasil.docx	24/09/2021 09:37:28	MARCO ANTONIO FELIX GONCALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MACEIO, 25 de Novembro de 2021

Assinado por:

CAMILA MARIA BEDER RIBEIRO GIRISH PANJWANI
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, nº1444, térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL	
Bairro: Cidade Universitária	CEP: 57.072-900
UF: AL	Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041	E-mail: cep@ufal.br

ANEXO C – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO”

Caso seus pais permitam que você participe.

O objetivo principal do estudo é: Contribuir e potencializar o processo de ensino-aprendizagem a partir da produção e uso de um material instrucional, UMA COMPOSTEIRA COM UM MANUAL DE DIVULGAÇÃO PARA A COMUNIDADE ESTUDANTIL, UMA HORTA VERTICAL em conformidade com os Itinerários Formativos para o Novo Ensino Médio. Como recurso educacional no ensino de química que abrange o conteúdo do 1º ano do Ensino Médio. Os alunos que irão participar desse estudo têm faixa etária entre 14 e 18 anos. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema caso, pense em querer desistir.

O que são os Itinerários Formativos?

A pesquisa será realizada no **COLÉGIO ESTADUAL TIRADENTES**, situado na Avenida Roberto Pontes Lima – bairro: Trapiche da Barra, 208, 1^acre, CEP: 57010-622, município de Maceió, estado de Alagoas. Você irá desenvolver juntamente com seus colegas estudantes de Química, um biodigestor do tipo composteira, com o desenvolvimento de um manual para toda a comunidade escolar, no conteúdo de Química Ambiental e compostos inorgânicos. Para isso, serão usados os aplicativos: **Google Meet, Google Class, Google Forms** e **WhatsApp**, que serão disponíveis pelo pesquisador e que darão suporte durante a pesquisa que darão suporte durante a pesquisa. Posteriormente você irá responder os questionários com perguntas fechadas em uma folha de papel A4 e sempre que desejar serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das perguntas, para coleta de dados e conhecimentos prévios. O uso do papel A4 é considerado seguro, mas é possível **ocorrer eventual inibição diante dos pesquisadores e/ou desconforto ao utilizá-los, ficando livre a participação ou não na pesquisa, lembre-se de que você tem autonomia em querer participar ou não da pesquisa.** Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (82) 9972-5896, do pesquisador **Marco Antonio Felix Gonçalves**

O estudo será realizado em sala de aula no horário matutino do seu turno normal de estudo, sem originar despesas extras e também sem haver necessidade de se deslocar de sua residência em horários verticalizados.

No tratamento dos dados coletados e elaboração dos resultados é importante esclarecer que a identificação do participante não será exposta na pesquisa, sendo omitidas na divulgação dos resultados e armazenadas de forma a preservar o participante.

Em caso de dúvidas **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, pelo e-mail ftna.marco@gmail.com ou por telefone (82) 9972-5896, inclusive com ligações a cobrar, entretanto também me encontrar no endereço: Rua Zacarias Azevedo nº 666, Edifício Colúmbia, apto

401, rua anterior ao antigo I.M.L, bairro Prado, no horário das 14h00min horas até as 20h00min horas durante a semana, Maceió- AL.

Os comitês de Ética em Pesquisas – CEPS são órgãos colegiados multidisciplinares, independentes das instituições que realizaram pesquisas envolvendo seres humanos. Foram criados para defender os interesses dos sujeitos de pesquisa e sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento de pesquisas em padrões éticos.

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho. Tem função consultiva, deliberativa, normativa e educativa, atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa - CEP- organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam.

A CONEP e os CEP têm composição multidisciplinar com participação de pesquisadores, estudiosos de bioética, juristas, profissionais de saúde, das ciências sociais, humanas e exatas e representantes de usuários.

A CONEP deverá examinar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos em áreas temáticas especiais, encaminhadas pelos CEP das instituições, e está trabalhando principalmente na elaboração de normas específicas para essas áreas, dentre elas, genética humana, reprodução humana, novos dispositivos para a saúde, pesquisas em populações indígenas, pesquisas conduzidas do exterior e aquelas que envolvam aspectos de biossegurança. Está organizando um sistema de acompanhamento das pesquisas realizadas no país.

Eu, _____

Recebi uma via deste termo de assentimento, li e concordo em participar do estudo.

Maceió, _____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

ANEXO D – Termo de consentimento e esclarecido dos pais e/ou responsáveis

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos Pais e/ou Responsável

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEL

PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO”

Prezado (a) senhor (a),

“ O (A) menor, pelo qual o (a) senhor é responsável está sendo convidado (a) para participar do estudo PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO”

“Desenvolvido por **Marco Antonio Felix Gonçalves**, discente de Mestrado Profissional em Rede Nacional de Química – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues S. Malta.”

O objetivo principal do estudo é: Contribuir e potencializar o processo de ensino-aprendizagem a partir da produção e uso de um material instrucional, UMA COMPOSTEIRA COM UM MANUAL DE DIVULGAÇÃO PARA A COMUNIDADE ESTUDANTIL E UMA HORTA VERTICAL como recurso educacional no ensino de Química que abrange o conteúdo do 1º ano do ensino médio.

A pesquisa será realizada no **COLÉGIO ESTADUAL TIRADENTES**, situado na Avenida Roberto Pontes Lima – bairro: trapiche, 208, 1^aCRE, no município de Maceió, estado de Alagoas. Você irá desenvolver sob supervisão do seu professor, um biodigestor do tipo composteira, com o desenvolvimento de um manual para toda a comunidade escolar, no conteúdo de Química Ambiental e compostos inorgânicos. Para isso, serão usados os aplicativos Google Meet, Google Class, Google forms e watssap, que serão disponíveis pelo pesquisador e que darão suporte durante a pesquisa. Posteriormente você irá responder os questionários com perguntas fechadas em uma folha de papel A4 e sempre que desejar serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das perguntas, bem como sobre e impresso em uma folha A4 para de coleta de dados e conhecimentos prévios. O uso do papel A4 e **dos recursos Google meet, Google forms e Google class** são considerados, seguros, mas é possível **ocorrer eventual inibição diante dos pesquisadores e/ou desconforto ao utilizá-los, ficando livre a participação ou não na pesquisa, lembre-se de que você tem autonomia em querer participar ou não da pesquisa**. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (82) 99972-5896 do pesquisador **Marco Antonio Felix Gonçalves**

O convite a sua participação se deve ao fato que a pesquisa é baseada no conteúdo de química: Química Ambiental e compostos inorgânicos, sendo assim é necessário que o aluno participante esteja aprendendo o conteúdo ou já tenha conhecimento do mesmo, portanto participam da pesquisa somente alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira

caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Serão garantidas a confidencialidade, privacidade e as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Ao longo do trabalho a identificação dos alunos participantes nos questionários será voluntária, caso o aluno não queira se identificar no questionário o mesmo poderá continuar a fazer parte da pesquisa. A identificação será exigida somente no Termo de Consentimento e Esclarecimento (TCLE), sendo este armazenado em local seguro com riscos direto ou indireto mínimos de expor as informações ali contidas.

A identidade dos participantes não será publicada ou exposta por qualquer razão sem o devido consentimento e será mantida em sigilo. Portanto, os riscos são mínimos (desconforto em relação ao tempo e ao preenchimento do questionário), uma vez que todos os procedimentos seguirão os princípios éticos e observados na resolução nº 466, do CNS (Conselho Nacional de Saúde) que rege as pesquisas que envolvem seres humanos no país, e em a obediência ao disposto na Resolução CNS nº 510 de 2016 também, visto que esta Resolução versa sobre as normas aplicáveis a pesquisa em Ciências humanas e Sociais.

No tratamento dos dados coletados e elaboração dos resultados é importante esclarecer que a identificação do participante não será exposta na pesquisa, sendo omitidas na divulgação dos resultados e armazenadas de forma a preservar o participante. Todavia, a instituição na qual foi executada a pesquisa será exposta na divulgação dos resultados, entretanto, não ocasionando riscos aos participantes.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de perguntas/questionário ao pesquisador do projeto, posterior ao uso do aplicativo. O questionário somente será aplicado se houver autorização do participante. O tempo de duração da aplicação do questionário é de aproximadamente 20 minutos. Os questionários serão mantidos em arquivos, mas somente terão acesso aos mesmos o pesquisador e seus orientadores.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo por pelo menos 5 anos, conforme a Resolução 466/12 e orientações CEP – Comitê de Ética em Pesquisa e da CONEP – Comissão Nacional de Ética e Pesquisas

Os comitês de Éticas em Pesquisas – CEPS são órgãos colegiados multidisciplinares, independentes das instituições que realizaram pesquisas envolvendo seres humanos. Foram criados para defender os interesses dos sujeitos de pesquisa e sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento de pesquisas em padrões éticos.

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho. Tem função

consultiva, deliberativa, normativa e educativa, atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa - CEP- organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam.

A CONEP e os CEP têm composição multidisciplinar com participação de pesquisadores, estudiosos de bioética, juristas, profissionais de saúde, das ciências sociais, humanas e exatas e representantes de usuários.

A CONEP deverá examinar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos em áreas temáticas especiais, encaminhadas pelos CEP das instituições, e está trabalhando principalmente na elaboração de normas específicas para essas áreas, dentre elas, genética humana, reprodução humana, novos dispositivos para a saúde, pesquisas em populações indígenas, pesquisas conduzidas do exterior e aquelas que envolvam aspectos de biossegurança. Está organizando um sistema de acompanhamento das pesquisas realizadas no país.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração neste estudo é o de poder contribuir para a reflexão dos professores e também dos participantes, sobre a necessidade de agregar o uso das tecnologias da educação existentes em suas metodologias no processo de ensino e aprendizagem de Química, tornando esse processo mais significativo ao aproximar-se de seu contexto social.

Como riscos, podemos citar o desconforto relacionado à participação do preenchimento dos questionários a serem aplicados. No entanto, os alunos serão esclarecidos que podem se afastar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou dano pessoal, no caso de se sentirem desconfortáveis a responder alguma das perguntas e uso dos cartões plickers, a mesma será desconsiderada.

Os resultados da pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos de discussão científica e para divulgação dos resultados em eventos científicos e/ou revistas da área de interesse na educação em Química. O projeto de construção, bem como seu respectivo material de construção estará disponível de forma on line, enviado por e-mail ou de forma impressa após seu desenvolvimento pelos estudantes sob a supervisão do professor coordenador deste projeto.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Em caso de dúvidas **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, pelo e-mail ftma.marco@gmail.com ou por telefone (82) 99972-5896, inclusive com ligações a cobrar, entretanto também me encontrar no endereço: Avenida Pontes de Lima, bairro Trapiche, no horário das 07h00min horas até as 13h00min horas durante a semana, Maceió- AL.

Em caso de contato de urgência, você poderá entrar em contato com a orientadora Dra. Valeria Rodrigues S. Malta na Universidade Federal de Alagoas – UFAL – Instituto de Química e Biotecnologia IQB localizado na Av. Lourival Melo Mota, s/n tabuleiro do Martins, CEP 57072-900, Maceió-AL. Telefone: (82) 3214-1384/1189 e pelo e-mail:iqb.contato@gmail.com / coordenacao.iqb@gmail.com. O atendimento ao público ocorre pela manhã das **9h às 12h**, e à tarde das **13h às 17h de segunda-feira à sexta-feira**.

Em caso de dúvidas sobre os seus direitos com participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisas da UFAL, localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. O atendimento ao público ocorre pela manhã das **9h às 12h**, e à tarde das **13h às 14h de segunda-feira à sexta-feira**.

O atendimento online pode ser feito através do e-mail comitedeeticaufal@gmail.com ou pelo telefone (82) **3214-1041**.

Assinatura do Responsável pelo menor estudante

Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXO E - Termo de assentimento livre e esclarecido para menores ou para legalmente incapazes

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES OU PARA LEGALMENTE INCAPAZES

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa educacional relacionada ao ensino de Química Ambiental

Eu, _____, estudante do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Tiradentes, no qual os responsáveis foram informados quanto à pesquisa a ser realizada no Colégio, a qual deram sua anuência conforme documento entregue pelo professor, no estudo acima descrito, como sujeito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Marco Antonio Felix Gonçalves sobre os benefícios envolvidos na participação dos mesmos.

Este documento destina-se aos estudantes que participarão da pesquisa no colégio Tiradentes com o objetivo principal do estudo é: relacionar o ensino de Química Ambiental com uma solução relacionada a fazer ações efetivas na sua escola com a produção de: **UMA COMPOSTEIRA COM UM MANUAL DE DIVULGAÇÃO PARA A COMUNIDADE ESTUDANTIL, UMA HORTA VERTICAL** relacionado para o Novo Ensino Médio. Como recurso educacional no ensino de química que abrange o conteúdo do 1º ano do Ensino Médio.

A proposta que estou sendo convidado a participar:

A proposta de realizar um projeto que seja consonante com a nova estrutura de ensino, onde será construída uma **composteira, um manual e uma horta vertical no colégio Tiradentes**. Baseado no descarte de lixo e poluição do meio ambiente, tema que pode ser abordado pela disciplina de Química, especificamente Química Ambiental, será proposto um projeto de intervenção na escola, com a sua participação direta, com características que abrangem todas as disciplinas de Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia) que podem ser trabalhados em três tipos de propostas educacionais na escola. Conforme nossa proposta multi e interdisciplinar que possuem uma proposta de Química Ambiental você está sendo convidado de forma voluntária a participar deste projeto de intervenção relacionada ao ensino de Ciências da Natureza, onde iremos sob orientação do professor pesquisar e formular produtos em respostas aos problemas ambientais vividos em nosso ambiente, seja a sua comunidade, seja escolar, de bairro com um projeto ambiental que relate química meio ambiente e sociedade.

Meus responsáveis legais receberam o comunicado de participação deste estudo o qual foi autorizado. Foi me dado a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefonemas para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado para entrar em contato com o **CEP - Comitê de Ética em Pesquisas da UFAL**, telefone (82) **3214-1041**, localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C.

Simões, Cidade Universitária, caso me sinta lesado ou prejudicado. Foi me garantido que o aluno não é obrigado a participar do referido estudo e a qualquer momento poderá desistir, sem qualquer penalidade. Recebi uma via deste documento, sendo assinadas duas vias, uma para os pais e/ou responsáveis e outra para o pesquisador.

Maceió, ____ de _____ de 2021,

Assinatura do Participante do estudo

Assinatura do responsável

Assinatura do Professor/pesquisador

Em caso de dúvidas quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa da UFAL - CEP.

Telefone (82) **3214-1041**

E-mail comitedeeticaufal@gmail.com

O atendimento ao público ocorre pela manhã das **9h às 12h**, e à tarde das **13h às 14h** de segunda-feira à sexta-feira.

ANEXO F - Consentimento dos pais e/ou responsáveis do participante do estudo**CONSENTIMENTO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS DO PARTICIPANTE DO ESTUDO**

Eu, _____, autorizo a participação do aluno _____ no estudo acima descrito, como sujeito. Declaro ter sido devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Marco Antonio Felix Gonçalves sobre os benefícios envolvidos na participação dos mesmos. Foi me dada a oportunidade de fazer perguntas e recebi telefonemas para entrar em contato, a cobrar, caso tenha dúvidas. Fui orientado para entrar em contato com o **CEP - Comitê de Ética em Pesquisas da UFAL**, telefone (82) **3214-1041**, localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C. Simões, Cidade Universitária, caso me sinta lesado ou prejudicado. **Foi me garantido que o aluno não é obrigado a participar do referido estudo e a qualquer momento poderá desistir, sem qualquer penalidade.** Recebi uma via deste documento, sendo assinadas duas vias, uma para os pais e/ou responsáveis e outra para o pesquisador.

Maceió, ____ de _____ de 2021,

_____.

Assinatura do Participante do estudo

_____.

Assinatura do RESPONSÁVEL do estudo

Em caso de dúvidas quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa da UFAL - CEP.

Telefone (82) **3214-1041** E-mail comitedeeticaufal@gmail.com

ANEXO G – Termo de consentimento livre e esclarecido dos pais e/ou responsável**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E/OU
RESPONSÁVEL****PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO À EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO”**

Prezado (a) senhor (a),

“O (A) menor, pelo qual o (a) senhor é responsável está sendo convidado (a) para participar do estudo PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO”

“Desenvolvido por **Marco Antonio Felix Gonçalves**, discente de Mestrado Profissional em Rede Nacional de Química – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues S. Malta.”

O objetivo principal do estudo é: Contribuir e potencializar o processo de ensino-aprendizagem a partir da produção e uso de um material instrucional, UMA COMPOSTEIRA COM UM MANUAL DE DIVULGAÇÃO PARA A COMUNIDADE ESTUDANTIL E UMA HORTA VERTICAL como recurso educacional no ensino de Química que abrange o conteúdo do 1º ano do Ensino Médio.

A pesquisa foi realizada no **COLÉGIO ESTADUAL TIRADENTES**, situado na Avenida Roberto Pontes Lima – bairro: trapiche, 208, 1^aCRE, no município de Maceió, estado de Alagoas. Você irá desenvolver sob supervisão do seu professor, um biodigestor do tipo composteira, com o desenvolvimento de um manual para toda a comunidade escolar, no conteúdo de Química Ambiental e compostos inorgânicos. Para isso, serão usados os aplicativos Google Meet, Google Class, Google Forms e WhatsApp, que serão disponíveis pelo pesquisador e que darão suporte durante a pesquisa. Posteriormente você irá responder os questionários com perguntas fechadas em uma folha de papel A4 e sempre que desejar serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das perguntas, bem como sobre e impresso em uma folha A4 para coleta de dados e conhecimentos prévios. O uso do papel A4 e **dos recursos Google meet, Google forms e Google class** são considerados, seguros, mas é possível ocorrer eventual inibição diante dos pesquisadores e/ou desconforto ao utilizá-los, ficando livre a participação ou não na pesquisa, lembre-se de que você tem autonomia em querer participar ou não da pesquisa. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone (82) 99972-5896 do pesquisador **Marco Antonio Felix Gonçalves**

O convite a sua participação se deve ao fato que a pesquisa é baseada no conteúdo de **Química: Química Ambiental e compostos inorgânicos**, sendo assim é necessário que o aluno

participante esteja aprendendo o conteúdo ou já tenha conhecimento do mesmo, portanto participam da pesquisa somente alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Contudo ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Serão garantidas a confidencialidade, privacidade e as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações será feita entre os profissionais estudiosos do assunto.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Ao longo do trabalho a identificação dos alunos participantes nos questionários será voluntária, caso o aluno não queira se identificar no questionário o mesmo poderá continuar a fazer parte da pesquisa. A identificação será exigida somente no Termo de Consentimento e Esclarecimento (TCLE), sendo este armazenado em local seguro com riscos direto ou indireto mínimos de expor as informações ali contidas.

A identidade dos participantes não será publicada ou exposta por qualquer razão sem o devido consentimento e será mantida em sigilo. Portanto, os riscos são mínimos (desconforto em relação ao tempo e ao preenchimento do questionário), uma vez que todos os procedimentos seguirão os princípios éticos e observados na resolução nº 466, do CNS (Conselho Nacional de Saúde) que rege as pesquisas que envolvem seres humanos no país, e em a obediência ao disposto na Resolução CNS nº 510 de 2016 também, visto que esta Resolução versa sobre as normas aplicáveis a pesquisa em Ciências humanas e Sociais.

No tratamento dos dados coletados e elaboração dos resultados é importante esclarecer que a identificação do participante não será exposta na pesquisa, sendo omitidas na divulgação dos resultados e armazenadas de forma a preservar o participante. Todavia, a instituição na qual foi executada a pesquisa será exposta na divulgação dos resultados, entretanto, não ocasionando riscos aos participantes.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de perguntas/questionário ao pesquisador do projeto, posterior ao uso do aplicativo. O questionário somente será aplicado se houver autorização do participante. O tempo de duração da aplicação do questionário é de aproximadamente 20 minutos. Os questionários serão mantidos em arquivos, mas somente terão acesso aos mesmos o pesquisador e seus orientadores.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo por pelo menos 5 anos, conforme a Resolução 466/12 e orientações CEP – Comitê de Ética em Pesquisa e da CONEP – Comissão Nacional de Ética e Pesquisas

Os comitês de Éticas em Pesquisas – CEPS são órgãos colegiados multidisciplinares, independentes das instituições que realizaram pesquisas envolvendo seres humanos. Foram criados para defender os

interesses dos sujeitos de pesquisa e sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento de pesquisas em padrões éticos.

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP- é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho. Tem função consultiva, deliberativa, normativa e educativa, atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa - CEP- organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam.

A CONEP e os CEP têm composição multidisciplinar com participação de pesquisadores, estudiosos de bioética, juristas, profissionais de saúde, das ciências sociais, humanas e exatas e representantes de usuários.

A CONEP deverá examinar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos em áreas temáticas especiais, encaminhadas pelos CEP das instituições, e está trabalhando principalmente na elaboração de normas específicas para essas áreas, dentre elas, genética humana, reprodução humana, novos dispositivos para a saúde, pesquisas em populações indígenas, pesquisas conduzidas do exterior e aquelas que envolvam aspectos de biossegurança. Está organizando um sistema de acompanhamento das pesquisas realizadas no país.

O benefício (direto ou indireto) relacionado com a sua colaboração neste estudo é o de poder contribuir para a reflexão dos professores e também dos participantes, sobre a necessidade de agregar o uso das tecnologias da educação existentes em suas metodologias no processo de ensino e aprendizagem de Química, tornando esse processo mais significativo ao aproximar se de seu contexto social.

Como riscos, podemos citar o desconforto relacionado à participação do preenchimento dos questionários a serem aplicados. No entanto, os alunos serão esclarecidos que podem se afastar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou dano pessoal, no caso de se sentirem desconfortáveis a responder alguma das perguntas e uso dos cartões plackers, a mesma será desconsiderada.

Os resultados da pesquisa serão utilizados para fins acadêmicos de discussão científica e para divulgação dos resultados em eventos científicos e/ou revistas da área de interesse na educação em

Química. O projeto de construção, bem como seu respectivo material de construção estarão disponível de forma on-line, enviado por e-mail ou de forma impressa após seu desenvolvimento pelos estudantes sob a supervisão do professor coordenador deste projeto.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.**

Em caso de dúvidas **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, pelo e-mail ftna.marco@gmail.com ou por telefone (82) 99972-5896, inclusive com ligações a cobrar, entretanto também me encontrar no endereço: Avenida Pontes de Lima, bairro Trapiche, no horário das 07h00min horas até as 13h00min horas durante a semana, Maceió- AL.

Em caso de contato de urgência, você poderá entrar em contato com a orientadora Dra. Valeria Rodrigues S. Malta na Universidade Federal de Alagoas – UFAL – Instituto de Química e Biotecnologia IQB localizado na Av. Lourival Melo Mota, s/n tabuleiro do Martins, CEP 57072-900, Maceió-AL. Telefone: (82) 3214-1384/1189 e pelo e-mail:iqb.contato@gmail.com / coordenacao.iqb@gmail.com. O atendimento ao público ocorre pela manhã das **9h às 12h**, e à tarde das **13h às 17h de segunda-feira à sexta-feira**.

Em caso de dúvidas sobre os seus direitos com participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisas da UFAL, localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. O atendimento ao público ocorre pela manhã das **9h às 12h**, e à tarde das **13h às 14h de segunda-feira à sexta-feira**.

O atendimento on-line pode ser feito através do e-mail comitedeeticaufal@gmail.com ou pelo telefone (82) **3214-1041**.

Assinatura do Responsável pelo menor estudante

Assinatura do Pesquisador Responsável

**ANEXO H – Solicitação de autorização à diretoria do Colégio da Polícia Militar -
Tiradentes para realização da pesquisa educacional**



ANEXO 8
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA



Eu, Marco Antonio Felix Gonçalves, discente do Mestrado Profissional em Rede Nacional de Química – PROFQUI da Universidade Federal de Alagoas UFAL, sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues dos Santos Malta.

Venho através desta, solicitar autorização à diretoria do Colégio da Polícia Militar - Tiradentes para realização de uma pesquisa educacional a ser realizada no ambiente físico e virtual desta escola e com seu respectivo público discente.

O objetivo principal do estudo é: relacionar o aprendizado de Química no seu processo com os Itinerários Formativos a partir da produção e uso de um produto didático que se relaciona com uma divulgação impressa e uma prática no ambiente escolar, desenvolvidos pelos estudantes. São sequências do projeto:

- 1. produto educacional: uma **composteira**;
- 2.divulgação: um **manual** de como fabricar uma composteira e sua funcionalidade, para ser divulgado perante comunidade estudantil;
- 3.uma **horta vertical**, com o objetivo de utilizar o adubo proveniente da composteira;

Como recurso educacional no ensino de química que abrange o conteúdo do 1º ano do Ensino Médio de acordo com a proposta educacional relacionada aos Itinerários Formativos em conformidade com a base nacional comum curricular em vigor.

O público a ser pesquisado serão estudantes dos primeiros anos do Ensino Médio: A, B, C e D, que tiverem interesse em participar do projeto, desde que com autorização dos pais/responsáveis, devidamente autorizado pelos mesmos conforme os procedimentos éticos de pesquisa instituídos nacionalmente. Os estudantes receberão os termos de esclarecimento da pesquisa, bem como a autorização para ser assinada pelos pais ou responsáveis, conforme os modelos que seguem em ANEXO a esta solicitação.

A pesquisa está em processo de autorização no Conselho de Ética Nacional, no qual se vincula o Conselho de Ética da universidade federal de Alagoas. Informo que não implicará em custos para a instituição e todas as implicações da mesma serão de responsabilidade do pesquisador.

Desde já agradeço a atenção

Marco Antonio Felix Gonçalves

ANEXO I – Autorização para realização da pesquisa no colégio da polícia militar

**ESTADO DE ALAGOAS
 SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA SOCIAL
 POLÍCIA MILITAR DE ALAGOAS
 DIRETORIA DE ENSINO
 COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR - TIRADENTES**

Av. Roberto Pontes Lima nº 208 E, Trapiche, Maceió-AL, CEP: 57010-385
 Fones (082) 3315-1499 E-mail: cpm@pm.al.gov.br

Autorizo a realização do projeto de pesquisa desenvolvido pelo Professor Marco Antonio Felix Gonçalves, discente de mestrado profissional em rede nacional de Química – PROFQUI- da Universidade Federal de Alagoas, UFAL, sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues S. Malta, nesta instituição de ensino.

O “projeto de construção de uma composteira e horta, relacionado à educação ambiental e itinerários formativos do novo ensino médio” é viável no ambiente físico do Colégio da Polícia Militar, com público a ser pesquisado: os estudantes dos primeiros anos do ensino médio: A, B,C e D, que tiverem interesse em participar do projeto, desde que com autorização dos pais/responsáveis, devidamente autorizado pelos mesmos conforme os procedimentos éticos de pesquisa instituídos nacionalmente,pela Plataforma Brasil e Conselho de Ética.

Quanto ao espaço físico do colégio, informamos que o ambiente é salutar e não oferece riscos aos nossos discentes, docentes e quadro de colaboradores conforme nosso Projeto Político Pedagógico.

Vailton Ursulino Barbosa – Maj QOC PM
 Diretor do CPM
 Mat.11322-0

Helena Soares Ferreira dos Santos
 Diretora Pedagógica do CPM
 Matrícula 31799-3 F dos Santos



ANEXO J - Declaração de publicidade da pesquisa**DECLARAÇÃO de PUBLICIDADE da PESQUISA**

EU, Marco Antonio Felix Gonçalves, discente de mestrado profissional em rede nacional de Química – PROFQUI- da Universidade Federal de Alagoas, UFAL, sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues S. Malta, nesta instituição de ensino.

O “projeto de construção de uma composteira e horta, relacionado à Educação Ambiental e Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio” é viável no ambiente físico do Colégio da Polícia Militar, com público a ser pesquisado: os estudantes dos primeiros anos do Ensino Médio: A, B,C e D, que tiverem interesse em participar do projeto, desde que com autorização dos pais/responsáveis, devidamente autorizado pelos mesmos conforme os procedimentos éticos de pesquisa instituídos nacionalmente,pela Plataforma Brasil e Conselho de Ética, com registro:

Título da Pesquisa: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO AO ENSINO DE QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONFORME OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO.

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas, cadastrado no CAAE: 52149221.0.0000.5013

Declaro que todos os dados provenientes desta pesquisa, serão tornados públicos e encaminharei os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores e sendo mantidos em sigilo os nomes dos envolvidos nesta pesquisa, no caso os estudantes dos primeiros anos: A,B,C e D

Venho através desta e em conformidade com a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do CNS; declarar minha responsabilidade como pesquisador, de que, ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo por pelo menos 5 anos, conforme a Resolução 466/12 e orientações CEP – Comitê de Ética em Pesquisa e da CONEP – Comissão Nacional de Ética e Pesquisas.

Declaro ainda que todos os documentos ficarão sob minha responsabilidade durante o referido período de arquivamento permitido, sendo a qualquer momento disponibilizado aos envolvidos nesta pesquisa e os digníssimos órgão de pesquisa.

ANEXO K – Declaração sobre o uso e destinação do material e/ou dados coletados**DECLARAÇÃO SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL E/OU DADOS COLETADOS**

EU, Marco Antonio Felix Gonçalves, discente de mestrado profissional em rede nacional de Química – PROFQUI- da Universidade Federal de Alagoas, UFAL, sob orientação da Professora Dra. Valéria Rodrigues S. Malta, nesta instituição de ensino.

O “projeto de construção de uma composteira e horta, relacionado à Educação Ambiental e Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio” é viável no ambiente físico do Colégio da Polícia Militar, com público a ser pesquisado: os estudantes dos primeiros anos do Ensino Médio: A, B,C e D, que tiverem interesse em participar do projeto, desde que com autorização dos pais/responsáveis, devidamente autorizado pelos mesmos conforme os procedimentos éticos de pesquisa instituídos nacionalmente, pela Plataforma Brasil e Conselho de Ética, com registro:

CAAE: 52149221.0.0000.5013

Título da Pesquisa: **PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA COMPOSTEIRA RELACIONADO AO ENSINO DE QUÍMICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONFORME OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS DO NOVO ENSINO MÉDIO.**

Instituição Proponente: **Universidade Federal de Alagoas**

Declaro que todos os dados provenientes desta pesquisa, conforme a resolução 466 de 2012, que todos dados resultantes desta pesquisa serão mantidos em arquivo, físico sob minha guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; de forma que quando solicitado apresentarei apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;

Declaro que o descarte após o período de armazenamento será feito de forma a triturar os formulários e questionários descartando para coleta de resíduos sólidos.

Assinatura do Pesquisador Responsável pelo estudo

ANEXO L – QUESTIONÁRIO 1

QUESTIONÁRIO 1

Sobre você:

QUESTÃO 1-Qual sua idade?

QUESTÃO 2- Você tem celular?

QUESTÃO 3-Você tem acesso à internet em sua residência?

QUESTÃO 4- Sua conexão com a internet é estável (boa qualidade)?

QUESTÃO 5- Você tem computador ou notebook?

QUESTÃO 6- Quais seus objetivos após concluir o Ensino Médio?

QUESTÃO 7- Durante o período da pandemia teve dificuldade em aprender os conteúdos?

Sobre onde você mora:

QUESTÃO 8-Em que bairro você reside?

QUESTÃO 9- É próximo ao colégio onde estuda?

QUESTÃO 10-Qual principal problema do seu bairro? (numere a importância)

QUESTÃO 11-A coleta de resíduos é eficiente?

QUESTÃO 12-Existe esgoto a “céu aberto”?

QUESTÃO 13-Ocorre falta de água com frequência?

QUESTÃO 14-Ocorre falta de energia elétrica com frequência?

Sobre a escola em que estuda:

QUESTÃO 15-Há quanto tempo estuda nesta unidade?

QUESTÃO 16-Contribui para seus objetivos?

QUESTÃO 17-Qual a função da escola na sua formação ?

Sobre a disciplina de ciências da natureza:

Existe laboratório no colégio?

QUESTÃO 19-Qual área disciplina você tem mais afinidade?

QUESTÃO 20-Na sua opinião é possível as disciplinas terem conteúdos em comum?

QUESTÃO 21-Existe algum tipo de orientação por parte do colégio quanto ao seu Projeto de Vida após término dos estudos?

QUESTÃO 22-Consegue relacionar nos conteúdos uma relação direta com seus objetivos após o término do Ensino Médio?

ANEXO M – Questionário 2

Questionário 2

O projeto “composta CPM”

QUESTÃO 1- Quais conteúdos foram importantes no seu desenvolvimento?

- a)Educação Ambiental ,
- b)conteúdos de Química ,
- c)conteúdos de Matemática,
- d)conteúdos de Física,
- e)conteúdos de Biologia,
- f)empreendedorismo

QUESTÃO 2- Qual atividade você teve mais dificuldade?

QUESTÃO 3- Qual (ais) conteúdo(s) você teve mais afinidade? Justifique

QUESTÃO 4- O projeto tem uma relação com o seu Projeto de Vida após o Ensino Médio?

QUESTÃO 5- Nas reuniões de desenvolvimento, os objetivos foram bem definidos? Houve dificuldades? se sim, diga qual(ais)

Sobre a composteira:

QUESTÃO 6- Teve acesso a material de pesquisa? Cite suas fontes de acesso e pesquisa

QUESTÃO 7- Buscou novos dados de pesquisa ? quais ?

QUESTÃO 8- Ocorreram problemas ou erros detectados após a construção da composteira?

QUESTÃO 9- A composteira planejada na sua opinião é eficiente?

QUESTÃO 10- Produz odor desagradável? Se sim qual(ais) suas sugestões?

QUESTÃO 11- Consegue relacionar benefícios na utilização da forma que foi projetada?

QUESTÃO 12- Teve interesse em trabalhar em outro grupo de desenvolvimento do projeto?

ANEXO N – Questionário 3

QUESTIONÁRIO 3

QUESTÃO 1- O que você achou da fase de planejamento em grupo?

QUESTÃO 2- Houve interação entre os grupos durante a fase de planejamento e execução?

QUESTÃO 3- Houve dificuldades? Quais?

QUESTÃO 4- Durante o projeto suas ideias foram levadas em consideração?

QUESTÃO 5- Durante a realização do projeto saberes de ciências foram relacionados com os conteúdos?

QUESTÃO 6- O projeto executado foi concluído de forma satisfatória?

QUESTÃO 7- É possível continuá-lo com os anos seguintes no Ensino Médio?

QUESTÃO 8- O projeto foi útil para sua formação em CIÊNCIAS DA NATUREZA ?

QUESTÃO 9- Pretende usar esse projeto após o Ensino Médio?

ANEXO O – Projeto CMP GREEN

{ 1 }



**COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR
TIRADENTES**



MACEIÓ - AL

APRESENTAÇÃO

A compostagem orgânica não é uma prática nova, mas está ganhando popularidade à medida que mais atenção é dada às questões de sustentabilidade. Por muito tempo, os agricultores utilizaram o método de reciclagem de lixo doméstico para obter adubo orgânico.

No Oriente Médio, principalmente na China, a compostagem é usada há séculos. No Ocidente, tornou-se famoso em 1920 pelo primeiro experimento de Sir Albert Howard. O inglês Howard, é considerado um dos promotores da compostagem doméstica na província Indiana de Indore, onde experimentou a compostagem com resíduos de uma única natureza e concluiu que era necessário misturar vários tipos.

Na Europa, a tecnologia foi utilizada por agricultores nos séculos XVIII e XIX, que enviavam seus produtos para cidades em desenvolvimento e, em troca, traziam resíduos sólidos urbanos das cidades para suas terras para usá-los como corretor orgânico do meio ambiente. Portanto, os resíduos são quase totalmente reciclados através da compostagem e da agricultura.

As experiências de compostagem no Brasil tiveram a iniciativa de Dafert em 1988, que foi o primeiro diretor do Instituto Agronômico de Campinas, SP. Ele incentivou os agricultores a produzirem um fertilizante natural para recuperação ou enriquecimento de solos, em que pudessem ser utilizados materiais orgânicos de suas propriedades agrícolas. Mais tarde iniciaram-se estudos sobre compostagem na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", com a publicação de livros técnicos relacionados à compostagem (KIEHL, 1985 apud AQUINO et al., 2012).

O QUE É COMPOSTAGEM?

Compostagem é o processo biológico de valorização da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal, e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Trata-se de um processo natural em que os micro-organismos, como fungos e bactérias, são

{ 3 }

responsáveis pela degradação da matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes e fértil.

A compostagem acontece em três fases, sendo:

1º fase: Chamada de mesofílica. Aqui os micro-organismos agem em temperaturas próximas à temperatura ambiente, em torno de 40°C e com duração de cerca de 15 dias. Esses organismos vão metabolizar os nutrientes mais facilmente encontrados, com moléculas mais simples.

2ª fase: Chamada de termofílica. Fase mais duradoura, se estendendo por até dois meses, de acordo com as características dos materiais que estão sendo decompostos. Aqui as bactérias são as termofílicas, e são capazes de sobreviver em temperaturas entre 65 a 70° C. Com temperaturas mais elevadas, podem eliminar agentes patógenos.

3ª fase: Chamada de maturação. Essa fase também pode durar até dois meses. Nesse processo há diminuição da atividade microbiana, pois há a diminuição da temperatura e acidez.

IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM

Transforma a matéria orgânica que não é propícia a se incorporar no solo (como fizemos com as folhas) num material que possa se misturar com o solo. Reduz o uso de energia e transporte de lixo, e também a emissão de poluentes (resultado da atividade antrópica, como lixo, gases, poeira, etc). O resultado disso gera o adubo, que pode ser utilizado em hortas caseiras e ainda ser uma fonte de renda. Criam minhocas importantes para o solo, as minhocas vermelhas, que tem preço alto no mercado a fora. Diminui a demanda por aterros sanitários, que atualmente se encontram lotados e sobreacarregados e evita a contaminação dos solos por esses alimentos que geralmente são descartados de forma aleatória.

[4]

O QUE USAR COMO MATERIA ORGÂNICA?

Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Se degradam espontaneamente em ambientes naturais e reciclam os nutrientes nos processos da natureza.

Podemos usar:

Restos de alimentos	Restos, talos e casca de verduras e frutas (menos as cítricas), cascas de ovo, borra de café podem se converter em excelentes fontes de nitrogênio;
Resíduos frescos	Podas de grama e folhas possuem alta concentração de nitrogênio. Uma boa solução é separar um espaço em que os resíduos frescos possam secar antes de serem usados, gerando uma boa economia, pois se não houver serragem, os resíduos secos são excelentes substitutos;
Serragem e folhas secas	A serragem não tratada, ou seja, sem verniz e as folhas secas ajudam no equilíbrio, são ricos em carbono e evitam o aparecimento de animais indesejados e do mau cheiro;
Alimentos cozidos ou assados	Podem ser usados desde que em pequenas quantidades. É preciso evitar o excesso de sal e conservantes dos alimentos processados. Esse tipo de material não pode estar úmido, por isso se deve adicionar bastante pó de serra em cima dos restos;
Estercos	Podem ser de boi, de porco e de galinha, mas somente utilizar se tiverem sido curtidos;

Borra de café	Inibe o aparecimento das formigas e é um excelente complemento nutricional para as minhocas. O filtro de papel usado para o preparo do café também pode ser adicionado na compostagem.
---------------	--

O QUE NÃO USAR COMO MATERIA ORGÂNICA?

NÃO PODEMOS USAR:

Frutas cítricas	A polpa e as cascas podem alterar o pH da terra, é o caso da laranja, abacaxi, limão, entre outros;
Arroz	Depois de cozido é um ótimo local para bactérias, mas péssimo para a saúde humana e das plantas;
Laticínio	Qualquer derivado de leite não pode ser compostado, pois a decomposição é muito lenta, causa um mau cheiro e atrai organismos indesejáveis;
Carne	A decomposição de restos de frango, peixe e carne bovina são muito demoradas, causa mau cheiro e atrai animais;
Nozes pretas	As nozes contêm um composto orgânico que é tóxico para alguns tipos de plantas;
Derivados de trigo	Como massa, bolo. Esses itens têm decomposição lenta em comparação com os demais e ainda atraem pragas;
Gorduras	Alimentos gordurosos podem liberar substância que retardam a compostagem e prejudicam o composto;
Alho e cebola	Têm decomposição muito lenta e trazem mau cheiro. Acabam desacelerando todo o processo de compostagem;

{ 6 }

Papéis	Revistas, jornais, papéis de impressão, envelopes e catálogos são todos tratados com químicos pesados, geralmente branqueadores (que contêm cloro) e tintas que não são biodegradáveis. A reciclagem é a solução;
Fezes de cães e gatos	Esses resíduos podem conter parasitas e vírus, que trazem riscos potenciais às minhocas e às plantas;
Serragem de madeira tratada	Se a serragem for oriunda de algum tipo de madeira envernizada ou quimicamente tratada, os componentes químicos irão prejudicar as minhocas;
Carvão vegetal	Possui grandes quantidades de enxofre e ferro, que fazem mal para as plantas;
Plantas doentes	Plantas com fungos ou outra doença podem passar para as plantas saudáveis.

COMO MONTAR UMA COMPOSTEIRA?

MATERIAIS NECESSÁRIOS : 3 baldes de volumes iguais e 1 torneira de filtro



MONTAGEM: com exceção do balde com a torneira, para saída do chorume, os demais baldes deverão ter as tampas e parte inferior perfuradas.

{ 7 }



REFERÊNCIAS

- <https://www.vgresiduos.com.br/blog/quais-residuos-de-alimentos-podem-ser-colocados-na-composteira/>
- [file:///C:/Users/HOME/Downloads/manual-da-compostagem\(1\).pdf](file:///C:/Users/HOME/Downloads/manual-da-compostagem(1).pdf)
- <http://engemausp.submissao.com.br/20/anais/arquivos/154.pdf>
- https://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/fatores_que_influenciam_na_compostagem.html
- <https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Hist%C3%B3rico-Da-Compostagem-No-Brasil/52400903.html>
- <https://www.ecycle.com.br/compostagem/amp/>

ANEXO P – Cronograma de atribuições

CRONOGRAMA DE ATRIBUIÇÕES

Atribuição	Divulgação	Instituição	Inicio	Conclusão
ENTREGA do TICLE e TALE	PRESENCIAL	MARCO FELIX	10/11/2021	20/11/2021
SEPARAÇÃO DOS SUB GRUPOS	PRESENCIAL	MARCO FELIX	21/11/2021	30/11/2021
ENTREGA DOS MANUAIS DE COMPOSTAGEM	PRESENCIAL E ON LINE	MARCO FELIX	21/11/2021	30/11/2021
VERIFICAÇÃO DE MATERIAIS DISPONÍVEIS	PRESENCIAL	MARCO FELIX	04/12/2021	06/12/2021
PROTÓTIPO COMPOSTERA	PRESENCIAL	MARCO FELIX	06/12/2021	08/12/2021
PROTÓTIPO HORTA (ESTRUTURA)	PRESENCIAL	MARCO FELIX	13/12/2021	14/12/2021
DESENVOLVIMENTO DO MANUAL	PRESENCIAL E ON LINE	MARCO FELIX	15/12/2021	21/12/2021
DIVULGAÇÃO DO MANUAL	PRESENCIAL E ON LINE	MARCO FELIX	10/02/2022	20/02/2022
COLOCAR AS MUDAS NA HORTA VERTICAL	PRESENCIAL	MARCO FELIX	21/02/2022	10/03/2022
ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS	PRESENCIAL	MARCO FELIX	11/03/2022	11/06/2022
DIVULGAÇÃO DA PESQUISA EM MONOGRAFIA PRESENCIAL	MARCO FELIX		12/07/2022	12/08/2022